



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**NÁVRH A OPTIMALIZACE AUTOMATICKÉHO
OBCHODNÍHO SYSTÉMU**

DESIGN AND OPTIMIZATION OF AUTOMATED TRADING SYSTEM

BAKALÁŘSKA PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Galdia

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Budík Ph.D.

BRNO 2017

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Jan Galdia**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **Ing. Jan Budík, Ph.D.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh a optimalizace automatického obchodního systému

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem bakalářské práce je navržení investičního modelu, jeho testování na historických datech a optimalizace vybraných parametrů s cílem maximalizace zisku i stability.

Základní literární prameny:

GOLDBERG, D. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. 1. vyd. USA: Addison-Wesley, 1989. 412 p. ISBN 978-0-201157-67-3.

GRAHAM, B. Inteligentní investor. 1. vyd. Praha: GRADA, 2007. 504 s. ISBN 978-80-247-1792-0.

REJNUŠ, O. Finanční trhy. 1. vyd. Ostrava: KEY Publishing, 2008. 548 p. ISBN 978-80-87-8.

TOMASINI, E. Trading systems: a new approach to system development and portfolio optimisation. 1. vyd. Petersfield: Harriman House, 2009. 240 s. ISBN 978-1-905641-79-6.

WILLIAMS, L. How I Made One Million Dollars Last Year Trading Commodities. 1. vyd. USA: Windsor Books, 1979. 130 p. ISBN 978-09-30233-10-5.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně dne 28.2.2017

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem a optimalizací automatického obchodního systému na devizovém trhu. Práce obsahuje princip fungování Forexového trhu, brokerské praktiky a v neposlední řadě autor popisuje vývoj automatického obchodního systému s hledáním ziskového nastavení. Tato práce může sloužit jako malý průvodce pro investora, který chce obchodovat na Forexu.

Abstract

The bachelor thesis deals with the design and optimization of the automatic trading system in the foreign exchange market. The thesis contains the principle of functioning of the Forex market brokerage practices and last but not least the author describes the development of the automatic trading system with the search for profitable setting. This work can serve as a small guide for an investor who wants to trade on Forex.

Klíčová slova

forex, investor, broker, market maker

Key words

forex, investor, broker, market maker

Bibliografická citace

GALDIA, J. *Návrh a optimalizace automatického obchodního systému*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 61 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jan Budík, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2017

.....

podpis studenta

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Janu Budíkovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné poznatky, které jsem získal na hodinách Praktických aplikací investičních strategií na finančních trzích. Dále děkuji mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala. Mé poděkování za odbornou pomoc a konzultace si zaslouží Tomáš Hofírek, Adam Klocek a Filip Příbyla.

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	9
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	10
2.1 Slovník pojmů	10
2.2 Finanční systém.....	15
2.3 Finanční trh	15
2.3.1 Trh s cizími měnami	16
2.4 Forex	17
2.5 Hlavní hráči na Forexu	17
2.5.1 Mezinárodní trh.....	17
2.5.2 Retailový trh	18
2.6 Měnové páry.....	19
2.7 Obchodní hodiny	19
2.7.1 Obchodování v pátek a v neděli	20
2.8 Obchodní styly	21
2.9 Fundamentální analýza na Forexu.....	22
2.9.1 Klíčové ekonomické ukazatele, na které trhy reagují	23
2.10 Psychologická analýza	23
2.10.1 Extrovert nebo introvert.....	24
2.10.2 Smyslové nebo intuitivní vnímání	24
2.10.3 Myšlení nebo cítění	24
2.11 Technická analýza	25
2.11.1 Čárkový a svíčkový graf.....	25
2.11.2 Typy obchodních příkazů	27
2.11.3 Druhy Stop Lossu	28
2.11.4 Čtyři příklady technických indikátorů	29
2.12 Typy brokerů	31
2.12.1 Broker typu Market Maker	31
2.12.2 ECN (Electronic Communications Network)	32
2.12.3 STP (Straight Through Processing)	32

2.12.4	Broker typu ECN/STP, který má velmi omezený počet či nekvalitní poskytovatele likvidity	33
2.12.5	Broker typu ECN/STP, který vybírá mezi více kvalitními poskytovateli likvidity	33
2.13	Bezpečnost, regulace a recenze	33
2.13.1	Regulovaný a neregulovaný broker	34
2.13.2	Na co si dát pozor u brokera registrovaného na Kypru	34
2.13.3	Hodnocení brokera	35
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	36
3.1	Platforma	36
3.2	Spread, skluz, poplatky	36
3.3	Částka pro otevření účtu, mini a mikro účet	37
3.4	Purple Trading	37
3.4.1	Technická podpora Purple Trading v České republice	38
3.4.2	Produkty Purple Trading	38
3.4.3	Proč Purple Trading	39
3.5	MetaTrader 4	40
4	VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ	42
4.1	Příprava platformy MetaTrader 4	42
4.2	Hlavní myšlenka strategie	43
4.2.1	Vstupní a výstupní podmínky	44
4.3	Backtesting obchodní strategie	45
4.3.1	Výsledek backtestu	46
4.4	Optimalizace obchodní strategie	47
4.4.1	Výsledek optimalizace	48
4.5	In-sample analýza	49
4.6	Out-of-sample analýza	50
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM TABULEK	59

ÚVOD

Informační technologie se v dnešní době vyvíjí přímo mílovými kroky. Počítače, mobily, tablety, které byly před dvěma lety tou nejmodernější technologií, jsou dnes staré. Dnešní trend je obměňovat nová zařízení co dva až tři roky a doba, kdy počítač či telefon vydržel pět a více let je dávno pryč.

Vývoj v informační technologii je velmi rychlý a ani v oblasti obchodování tomu není jinak. Díky tomu se možnost obchodování na finančním trhu razantně přiblížila i mezi retailové investory. Fyzická přítomnost na burze nebo telefonování svému brokerovi a zadávání příkazů po telefonu je dnes skoro minulostí. Díky internetu má obchodník prakticky neomezené možnosti studování obchodování a investic. Stačí si pouze založit obchodní účet u brokera a po doložení patřičných dokladů může obchodník začít obchodovat s plněním příkazů do několika milisekund.

Obchodník také dokáže díky mnoha nástrojům obsaženým v platformě analyzovat trh, zpětně se podívat na historická data a podobně. Obchodník se také může naučit programovací jazyk, který je kompatibilní s jeho platformou, a naprogramovat si vlastní automatický systém. Obchodník dokonce nemusí být fyzicky přítomen, stačí mít počítač zapnutý a připojený k internetu. To vše díky dnešní vyspělé informační technologii.

Autor v části návrh vlastního řešení ukáže, jak lze takový automatický obchodní systém sestavit a otestovat. Nicméně je nutné vědět, že obchodování na devizovém trhu obnáší velkou míru rizika a nemusí být vhodné pro všechny investory. Obchodník by měl před obchodováním na devizovém trhu pečlivě zvážit své investiční cíle i to, kolik je ochotný riskovat. Nikdy není dobré investovat peníze, které si obchodník nemůže dovolit prodělat.

1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Hlavním cílem bakalářské práce je navržení investičního modelu, jeho testování na historických datech a optimalizace vybraných parametrů s cílem maximalizace zisku a stability. Tento investiční model je určen pro obchodování na mezinárodním devizovém trhu. Model je bude optimalizován a testován na In-sample a Out-of-sample analýze.

Vedlejším cílem bakalářské práce je osvojení si prostředí obchodní platformy, včetně správného nastavení a připravení k testování na historických datech. K vedlejším cílům také spadá získání nových znalostí v oblasti obchodování na Forexu.

Vzhledem k uvedeným cílům bakalářské práce autor v teoretické části vysvětluje veškeré důležité pojmy a klade důraz na celkovou problematiku obchodování na Forexu tak, aby měl čtenář kompletní přehled a informace od finančního systému po typ brokera.

V analýze současného stavu autor popisuje důležité kroky pro výběr správného brokera a zaměřuje se na praktiky Market Makerů. V této části autor také vysvětluje, jakého brokera a platformu si pro návrh a optimalizaci automatického obchodního systému vybral včetně důvodů.

Vlastní návrhu řešení, což poslední část bakalářské práce, se realizuje v obchodní platformě MetaTrader 4. V této platformě autor backtestuje hlavní myšlenku na historických datech a optimalizuje externí parametry jako Stop Loss, Take Profit a další. Historická data jsou použita od společnosti MetaQuotes Software Corp. Strategie je naprogramována v jazyce MQL4 ve vývojovém prostředí Forex Strategy Builder.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V druhé kapitole bakalářské práce autor vysvětluje veškeré důležité pojmy spojené s obchodováním na Forexu a klade důraz na kompletní problematiku obchodování od finančního systému až po jednotlivé obchodní styly a typy analýz.

2.1 Slovník pojmů

Automatický obchodní systém (anglicky Expert Advisors, zkratka EA) je program, který dokáže zautomatizovat investorovy obchodní myšlenky na základě předem definovaných vstupů a výstupů z trhu (1, s. 18).

ASK cena neboli poptávková cena. Za poptávkovou cenu se broker snaží prodat základní měnu například EURUSD = 1.08973. Za tuto poptávkovou cenu investor nakupuje (1, s. 12).

Backtesting je anglický výraz pro zpětné testování obchodní myšlenky na historických datech (1, s. 12).

BID cena neboli nabídková cena. Za nabídkovou cenu se broker snaží koupit základní měnu například EURUSD = 1.08972. Za tuto nabídkovou cenu investor prodává (1, s. 12).

Break-even (BE) je z anglického překladu bod zvratu. Jde o situaci, kdy výnos z obchodu dosáhne výši nákladů. Jestliže v této situaci investor vystoupí z obchodní pozice, nebude realizovat ani zisk ani ztrátu (2, s. 15).

Broker neboli makléř je prostředník, který soustřeďuje obchodní pokyny kupujících a prodávajících na trhu. Broker si za své služby nechává platit poplatky, a to ve formě komise, spreadu nebo kombinací obou (1, s. 12).

Buy je anglický výraz pro nákup. Tato instrukce slouží k provedení nákupu instrumentu a spekulaci na růst (1, s. 12).

Diverzifikace je technika, která slouží k rozložení obchodů do více instrumentů. Tím se redukuje míra rizika a optimalizuje se výnos sestavovaného portfolia (2, s. 16).

Drawdown (DD) je anglický výraz pro ztrátu, pokles kapitálu (1, s. 13).

Expert Advisor (EA) jsou automatické obchodní strategie, které fungují na platformě MetaTrader 4 (1, s. 13).

Federální rezervní systém (FED) je americká centrální banka. Ta má na starosti zejména měnovou politiku, regulaci bankovního sektoru a udržování stability finančního systému. Pro investora je velmi důležité sledování změn úrokových sazeb (2, s. 16).

Finanční páka umožňuje otevřít investorovi pozici, která je z pravidla výrazně větší než kapitál, který má investor na svém obchodním účtu k dispozici. Řada Forex brokerů nabízí finanční páku až 1:200. To v praxi znamená, že investor může mít otevřenou pozici, která je až 200krát větší, než je kapitál na obchodním účtu (6).

Finanční páka se často chybně počítá tak, že se vynásobí zůstatek na obchodním účtu velikostí finanční páky. Pokud tedy máme nastavenou páku 1:100 a máme na obchodním účtu 1000 USD, mohl by investor otevřít pozici v hodnotě 100 000 USD. Tento výpočet je nesprávný a často jej mylně vysvětlují sami makléři (navolávači) (6).

Správný způsob pro výpočet finanční páky je pomocí marginu. Margin je záloha, kterou si broker strhne v okamžiku, kdy investor nakoupí či prodá například měnový pár (2, s. 19). Velikost zálohy je rozdílná, protože záleží na objemu, který investor obchoduje a na finanční páce, která je nastavena na obchodním účtu. Margin se vypočítá jako procentuální množství peněz z celkového obchodovaného objemu (lot). Toto vypočítané množství investor musí mít, aby mohl obchod otevřít (6).

Příklad: investor má dolarový účet a otvírá pozici 1 lot na měnovém páru EURUSD při ceně 1.34567. Jeden lot (1 lot) je 100.000 jednotek hlavní měny (v našem příkladu EUR). Takže 100 000 EUR je 134 567 USD. 1 % z 134 560 USD je 1345,7 USD, který při páce 1:100 investor musí mít na svém obchodním účtu. U brokera, který nám finanční páku vysvětlí chybným způsobem pomocí násobku zůstatku a finanční páky, by investor potřeboval jen 1000 USD (6).

FOREX „je zkratka slova *Internation Interbank FOReing Exchange* = mezinárodní trh s cizími měnami.“ (2, s. 16)

Hodnota 1 pipu (Pip value) „je ovlivněna velikostí obchodovaného objemu a měnovým párem. Hodnotou 1 pipu můžeme zjistit tak, že vynásobíme velikost obchodovaného objemu hodnotou 1 pipu a vyjde nám cena vyjádřená v kotovací měně.“ (2, s. 17)

Komise je transakční poplatek účtovaný brokerem (2, s. 15).

Kontrakt je standardní jednotka transakce. Jedná-li se o Forex, je kontrakt 1 lot neboli 100.000 jednotek hlavní měny (1, s. 12).

Korekce je výraz pro obrat neboli korekci stávajícího cenového trendu. Tento termín se velmi často používá pro vyjádření poklesu cen po období jejich předešlého růstu (1, s. 12).

Investice vs. spekulace „Investiční operace je taková, která po důkladné analýze slibuje bezpečné zachování jistiny a odpovídající výnos. Operace, které nesplňují tyto požadavky, jsou spekulacemi.“ (17, s. 35)

Initial margin je anglický výraz pro počáteční vklad vyžadovaný pro vstup do pozice. Initial Margin slouží také jako záloha budoucích obchodů (2, s. 17).

Křížové měny jsou měnové páry, které neobsahují USD, tedy americký dolar. Například GBPJPY, EURJPY, EURCHF, ZARJPY a mnoho dalších. (2, s. 14).

Likvidita je možnost v jakémkoliv okamžiku získat plnění pro investorův zamýšlený nákup či prodej měny. Čím méně transakcí s danou měnou probíhá, tím větší je pravděpodobnost, že investor nenalezne protistranu pro naplnění objednávky. Když chce investor nakoupit na určité ceně, musí se najít někdo, kdo chce za tuto cenu prodat. Pokud se stává často, že není protistrana pro plnění objednávky, je problém v nízké likviditě (1, s. 14).

Lot je základní standardizovaná objemová jednotka, která je ve výši 100 000 jednotek základní měny. U měnového páru EURUSD je 1 lot 100 000 EUR. U měnového páru USDJPY je 1 lot 100 000 USD. U CHFJPY je 1 lot 100 000 CHF. (1, s. 14).

Majors je v našem případě anglický výraz pro hlavní čtyři měnové páry: EURUSD, GBPUSD, USDJPY, USDCHF (2, s. 19).

Margin je záloha, kterou si broker strhne v okamžiku, kdy investor nakoupí či prodá například měnový pár. Velikost zálohy je rozdílná, protože záleží na objemu, který investor obchoduje a na finanční páce, která je nastavena na obchodním účtu (1, s. 14).

Margin call je upozornění investora, že jeho obchodní účet není dost veliký na udržení otevřené nepříznivě se vyvíjející transakce (8). Pokud se tedy investorovy otevřené obchody vyvíjejí špatně, může broker, aby velikost ztráty nepřekročila disponibilní prostředky účtu, ukončit tyto otevřené obchody. Ještě před tím však investora vyzve k navýšení peněz (margin call) (1, s. 14).

Martingale systém je systém, který spočívá ve zdvojnásobení sázky po každé ztrátě. Tento systém může být používán profesionálními gamblery v kasinu, ale i programátorem v automatickém obchodním systému (1, s. 15).

MetaTrader 4 (MT4) je nejrozšířenější obchodní platforma, ve které může investor realizovat své obchody (2, s. 15).

Měnový pár jsou konkrétní 2 měny, ve kterých transakce probíhá, například EURUSD, GBPUSD, ZARJPY (1, s. 15).

Money management je souhrn pravidel, na jejichž základě investor řídí velikost rizika s cílem ochránit svůj kapitál a minimalizovat ztráty při současné snaze maximalizovat výnos (2, s. 20), neboli kolik investor koupí či prodá daného investičního aktiva (18).

Obchodní systém je strategie nebo také soubor pravidel, na základě, kterých investor obchoduje. Strategie definuje instrument (měnový pár), který se bude obchodovat, Time Frame, na kterém se bude obchodovat, dále definuje vstupní signál (to může být například splnění podmínek vybraného indikátoru apod.) a definuje výstupní signály to jest Stop Loss a Profit Target, které se ještě mohou případně upravit v závislosti na vývoji trhu (1, s. 15).

Optimalizace umožňuje testovat tisíce kombinací nastavení expertního v automatickém obchodním systému, aby došlo k nalezení nejvýhodnějšího nastavení v daném časovém

období. V závislosti na počtu možných kombinací nastavení může být doba trvání optimalizace časově náročná (30).

Pip je pohyb kurzu o jednu jednotku, bod. Například pohyb z 1.1125 na 1.1126 je pohyb o jeden pip. Většina měnových párů se kotoví na 4 desetinná místa. Některé měnové páry (páry s JPY) se kotují na 2 desetinná místa (2, s. 21).

Profit Target (PT) je anglický výraz pro cílovou ziskovou cenu. Při této ceně investor chce, aby se obchod ukončil (1, s. 15).

Risk Reward Ratio (RRR) je anglický výraz pro poměr risku a zisku (1, s. 15).

Rollover, swap je anglický výraz pro převedení. Ve 21:59:59 londýnského času (GMT) dojde u všech otevřených pozic k převedení do dalšího obchodního dne. Z rozdílu úrokových mír jednotlivých měn v páru broker vypočítává swapové body, které mohou být kladné nebo záporné. Body broker následně účtuje na investorův účet (2, s. 22).

Seance neboli časové období od otevření do uzavření trhu (1, s. 15).

Skluz je rozdíl mezi investorem požadovanou cenou a skutečnou cenou, za kterou se obchod zrealizuje. Pokud bude nastaven prodejní pokyn s cenou 1.1234 a obchod se zrealizuje za 1.1235, došlo ke skluzu 1 pip (2, s. 23).

Spread je rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou. Velikost spreadu je závislá na likviditě daného páru (čím větší likvidita, tím menší spread). Spread je ziskem brokera. Broker od investora nakoupí za nabídkovou cenu a okamžitě ji jinému investorovi prodá za poptávkovou cenu, rozdíl (spread) je ziskem brokera (1, s. 16).

Time Frame znamená časový úsek, ve kterém investor sleduje vývoj ceny. Platformy brokerů umožňují výběr z několika přednastavených Time Frame (1 minuta, 5 minut, 15 minut, 30 minut, 1 hodina, 4 hodiny, 1 den, 1 týden) (1, s. 16).

Trader neboli investor, obchodník, jednotlivec, který obchoduje na burze (1, s. 16).

Volatilita je kolísavost ceny finančního instrumentu. Čím je větší volatilita, tím je větší rozpětí, ve kterém kurz instrumentu kolísá (1, s. 16).

2.2 Finanční systém

„Finanční systém je složitý mechanismus zabezpečující řadu vzájemně souvisejících funkcí.“ (11, s. 40)

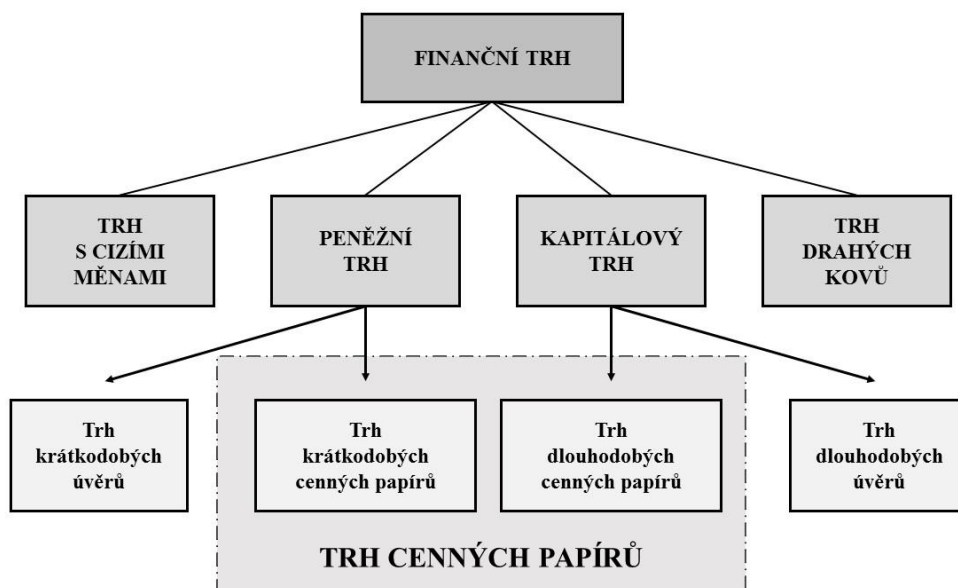
Prostřednictvím finančního systému (přesněji řečeno prostřednictvím v jeho rámci působících finančních trhů) se peněžní prostředky dostanou k těm, kteří je potřebují a chtějí je získat. Z toho vyplývá, že finanční systém je souhrnem všech dílčích segmentů finančního trhu, tak i všech na nich obchodovaných subjektů, které při respektování platných zákonů a na ně navazujících podzákonných norem, tyto investiční finanční instrumenty obchodují, nebo poskytováním celé řady různých investičních služeb fungování finančních trhů napomáhají (11, s. 40).

„Finanční systém však vedle přeměny peněz ve finanční investiční nástroje (a jejich pozdější zpětné výměny za peněžní hotovost) plní i celou řadu dalších funkcí (což se mimo jiného projevuje poskytováním různých, tzv. neinvestičních služeb).“ (11, s. 40)

2.3 Finanční trh

„Finanční trh lze systemizovat z různých hledisek. Nejčastěji však jeho členění vychází z jednotlivých druhů finančních investičních instrumentů, které se na jeho jednotlivých dílčích segmentech obchodují.“ (1, s. 60)

V rámci finančního trhu funguje celá řada dílčích segmentů, především jde o trh peněžní a trh kapitálový, řadí se sem ale poněkud specifické trhy s cizími měnami a trhy drahých kovů. Pokud se jedná o další návazné členění peněžního a kapitálového trhu, je možno je dále rozdělit na trhy krátkodobých a dlouhodobých úvěrů a trhy krátkodobých a dlouhodobých cenných papírů, který tvoří dohromady „trh cenných papírů“ jako takový (1, s. 61).



Obr. 1: Členění finančního trhu podle základních druhů finančních investičních instrumentů (Upraveno dle 11, s. 61)

2.3.1 Trh s cizími měnami

Trh s cizími měnami může být rozdělen na dva dílčí základní segmenty:

- a) **trhy devizové** jsou trhy s bezhotovostními formami cizích měn (například peníze na účtech, směnky, šeky). Dochází zde ke vzájemnému směňování různých konvertibilních měn a tím současně i k tvorbě jejich kurzů,
- b) **trhy valutové** jsou trhy s hotovostními formami cizích měn (papírové peníze a mince), které se obchodují za tzv. valutové kurzy. Valutové kurzy se od kurzů devizových zpravidla odchyľují, i když jsou od devizových kurzů odvozovány. Valutové trhy samy o sobě nemají kurzotvorný význam a na rozdíl od trhů devizových mají spíše maloobchodní charakter (11, s. 64).

2.4 Forex

Forex je zkratka slov „International Interbank Foreign Exchange“, v češtině mezinárodní trh s cizími měnami. Jedná se o největší finanční trh na světě. Denně se na Forexu proobchoduje přes 4,8 biliónů amerických dolarů, což je několika násobně více než Londýnský a New Yorská akciová burza dohromady. K transakcím dochází na Forexu tak, že jedni investoři chtějí měnu koupit a druzí investoři měnu prodat. Obchodují se tzv. měnové páry (2, s. 28).

Je nutné vědět, že na Forexu neexistuje jedno konkrétní centrální místo (burza), kde se všechny transakce sbíhají. K obchodování dochází pomocí moderních technologií po celém světě. Jinými slovy se jedná o volný měnový trh (2, s. 28).

Výhody a nevýhody Forexu jsou:

- a) **výhody:** mezi největší výhody na Forexu patří vysoká likvidita, možnost obchodování 24 hodin denně 5 dní v týdnu, naprosto neomezená možnost spekulace na růst a pokles, možnost využití vysoké páky, investor má možnost obchodovat s minimálním počátečním kapitálem,
- b) **nevýhody:** mezi hlavní nevýhody na Forexu patří neznalost přesného objemu obchodů na dané cenové hladině, nekalé praktiky brokerů (například roztahování spreadů, rekotace ceny), jednotliví brokeri mají rozdílná data (2, s. 28).

2.5 Hlavní hráči na Forexu

Na Forexu obchodují nejrůznější účastníci s pestrými potřebami a zájmy (obchod, pojištění, spekulace). Hlavní hráči na Forex trhu můžou být rozděleni do dvou základních skupin, a to na mezinárodní trh a retailový trh (12).

2.5.1 Mezinárodní trh

Do první skupiny, která obchoduje na Forexu, patří mezinárodní trh a probíhají zde transakce mezi centrálními bankami, komerčními bankami a finančními institucemi:

- a) **centrální banky** (například FED, ECB, ČNB a další) hrají na Forexovém trhu důležitou roli, protože zajišťují cenovou stabilitu a ekonomický růst. Toho je dosaženo pomocí regulací veškeré poptávky po penězích v rámci světové ekonomiky stanovením úrokových sazeb a požadavků na rezervy. Centrální banky také spravují rezervy své země v cizích měnách, které mohou použít, chtějí-li ovlivnit chování trhu a směnný kurz,
- b) **komerční banky** (například Barclays, Deutsche Bank, Bank of America, Citi, Goldman Sachs, JP Morgan, Morgan Stanley) zajišťují likviditu na Forexu díky každodenního zobchodovaného objemu,
- c) **finanční instituce** (například správci financí, investiční fondy, penzijní fondy a brokerské společnosti) obchodují cizí měny a v rámci své povinnosti vyhledávají pro své klienty ty nejlepší investiční příležitosti (12).

2.5.2 Retailový trh

Do druhé základní skupiny, která obchoduje na Forexu, patří retailový trh a probíhají zde transakce prováděné drobnými spekulanty a investory. Transakce se uskutečňují prostřednictvím brokerů (12).

Účastníci retailového trhu jsou hedge fondy, korporace a jednotlivci:

- a) **hedge fondy** jsou soukromé investiční fondy. Tyto fondy spekulují s různými třídami aktiv za použití páky. Z důvodu velkých částek a agresivních strategií jsou hlavními přispěvateli dynamického trhu s měnovými páry,
- b) **korporace** jsou obchodní společnosti. Korporace se zabývají vývozními a dovozními činnostmi a mají zahraniční partnery. Jejich primární obchodní činnost vyžaduje nákup a prodej cizích měn, které směňují za zboží,
- c) **jednotlivci** jsou investoři a obchodníci, kteří obchodují na Forexu se svými vlastními prostředky s cílem profitovat ze spekulací na vývoj budoucích směnných kurzů (12).

2.6 Měnové páry

Měnový pár jsou konkrétní 2 měny, ve kterých transakce probíhá. Měna na prvním místě se nazývá základní měna a měna na druhém místě kótovací měna (2, s. 33).

- a) **Hlavní měny** jsou měny, mezi které patří USD (americký dolar), protože je zatím jedinou měnou, ve které se obchodují fosilní paliva (ropa, zemní plyn, uhlí). Druhou nejvýznamnější měnou je EUR (euro), třetí GBP (libra šterlinků), čtvrtá je CHF (švýcarský frank) a pátou nejvýznamnější měnou je JPY (japonský jen). Tyto páry mají největší likviditu,
- b) **vedlejší měny** jsou měny, mezi které patří AUD (australský dolar), CAD (kanadský dolar), NZD (novozélandský dolar), DKK (dánská koruna), SEK (švédská koruna), NOK (norská koruna). Tyto měny mohou mít častěji menší likviditu,
- c) **exotické měny** jsou měny, mezi které patří CZK (česká koruna), ZAR (jihoafrický rand) a další, které nejsou často obchodované a mají malou likviditu (2, s. 32).

2.7 Obchodní hodiny

Forex lze obchodovat 24 hodin denně 5 dní v týdnu. Forex otevírá v neděli ve 23:00 (SEČ) a zavírá v pátek ve 23:00 (SEČ). Podle amerického času (New York) otevírá od neděle 17:00 (EST) a zavírá v pátek 17:00 (EST). Zkratka SEČ označuje středoevropský čas, který platí i v česku. Ten je také označován jako UTC+1 (2, s. 39).

Je potřeba si uvědomit, v kterých časových pásmech se obchoduje v hlavních světových centrech:

	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
SYDNEY																								
TOKIO																								
LONDON																								
NEW YORK																								

Obr. 2: Obchodní časy v hlavních světových centrech (Převzato ze 13)

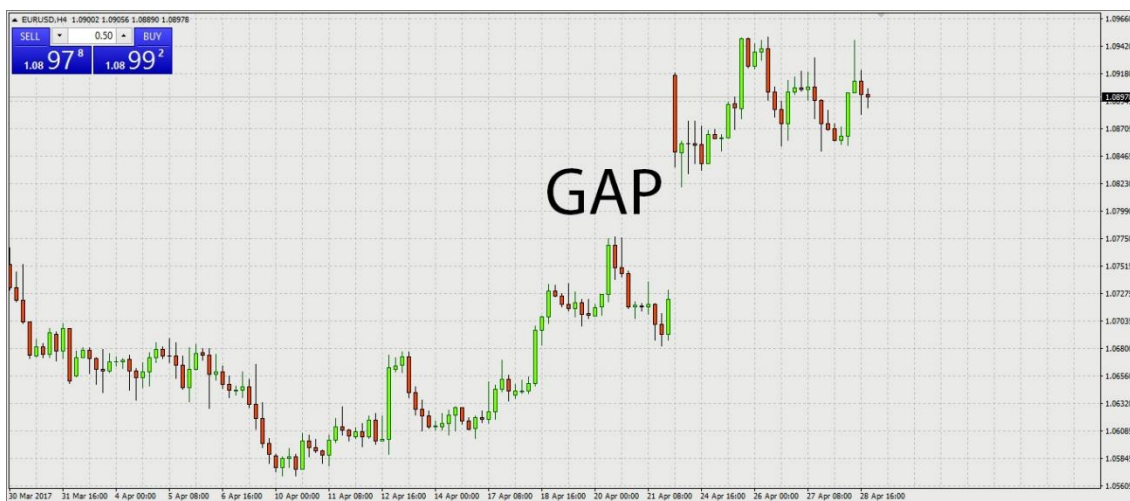
Sydney otevírá od 23:00 (SEČ) a zavírá v 08:00 (SEČ). Tokio otevírá ve 01:00 (SEČ) a zavírá v 10:00 (SEČ). Londýn otevírá v 09:00 (SEČ) a zavírá 18:00 (SEČ). New York otevírá ve 14:00 (SEČ) a zavírá 23:00 (SEČ) (13).

2.7.1 Obchodování v pátek a v neděli

Obchodování v pátek bývá často zrádné. Tato zrádnost je způsobena menší likviditou a situacemi, kdy velké hedge fondy uzavírají před víkendem své pozice. Přes víkend, kdy se Forex neobchoduje, se může stát nečekaná událost (katastrofa, teroristický útok), na kterou investor nedokáže zareagovat. Jakmile Forex v neděli otevře, mohou se investorovy otevřené ziskové pozice rázem ocitnout díky Gapu ve ztrátě. V pátek také může nastat výraznější průraz supportů či rezistencí (13).

V neděli v 23:00 (SEČ) při otevírání Forexu nemusí mít dobrou likviditu, což zapříčiní zvětšení spreadu a investorovi je tak snadněji zasažen Stop Loss. Někteří brokeri navíc otevírají Forex reálně později, například po 5 minutách v 23:05 (SEČ), což znamená, že investor nemůže v prvních sekundách po otevření v 23:00 (SEČ) ošetřit své pozice. Otevírací cena se opět může výrazně lišit (2, s. 41).

Gap je anglický výraz pro díru, mezeru, tedy situaci, kdy otevírací cena na trhu je mimo rozpětí svíčky předchozího a na grafu je vidět díra (1, s. 13).



Obr. 3: Gap (Upraveno dle 5)

2.8 Obchodní styly

Obchodní styly můžou být rozděleny podle délky na:

- a) **poziční obchodování (dlouhodobý styl):** Investor obchoduje zpravidla na denním nebo týdenním časovém pásmu. Obchodní pozici drží několik týdnů až měsíců. Tento styl je časově nenáročný a nevyžaduje častou kontrolu trhu. Počet obchodů je malý, investor má minimální poplatky spojené s obchodováním. Zásadní nevýhodou je potřeba větších Stop Lossů pro udržení pozic a větší kapitál,
- b) **swingové obchodování (krátkodobý styl):** Investor obchoduje zpravidla na hodinovém časovém pásmu. Obchodní pozici drží několik hodin, dnů až týdnů. Tento styl je časově více náročný a vyžaduje častější kontrolu. Počet obchodů je vyšší, investor má vyšší poplatky spojené s obchodováním. Pozice investor mnohdy drží přes noc,
- c) **intradenní obchodování (jednodenní styl):** Investor obchoduje zpravidla na malých časových pásmech. Obchodní pozici drží pouze několik minut až hodin. Tento styl je časově nejvíce náročný, vyžaduje stálou kontrolu trhu, a navíc je

velmi náročný na investorovu sebekontroly. Počet obchodů je velmi vysoký a s tím jsou spojené i vysoké poplatky. Investor nedrží pozice přes noc,

- d) **scalping obchodování:** Investor obchoduje zpravidla na malých časových pásmech. Obchodní pozici drží pouze několik sekund až minut. Investorovi stačí zisk i jeden pip. Pro tento typ obchodování je klíčovou podmínkou kvalitní broker s extrémně rychlou exekucí objednávek a minimální poplatek, spread (2, s. 40).

2.9 Fundamentální analýza na Forexu

„Vychází z analýzy ekonomických, politických a sociologických aspektů jednotlivých ekonomik a na jejich závěrech se pak predikují možné dopady na vývoj jednotlivých měn.“
(2, s. 44)

Velmi oblíbený zdroj fundamentálních zpráv je forexfactory.com. Přehled zpráv je pro investora jednoduchý a přehledný. Obchodník zde také vidí důležitost vyhlášeného fundamentu podle intenzity barvy (žlutá, oranžová, červená) (2, s. 45).

Date	Time	Currency	Event	Detail	Actual	Forecast	Previous	Graph
Sun May 7	All Day	EUR	French Presidential Election					
Mon May 8	3:30am	AUD	Building Approvals m/m		-13.4%	-3.9%	8.9%	
		AUD	NAB Business Confidence		13		6	
		AUD	ANZ Job Advertisements m/m		1.4%		0.8%	
	5:25am	CNY	Trade Balance		262B	197B	164B	
	5:40am	CNY	USD-Denominated Trade Balance		38.1B	35.3B	23.9B	
	7:00am	JPY	Consumer Confidence		43.2	44.3	43.9	
	All Day	EUR	French Bank Holiday					
	8:00am	EUR	German Factory Orders m/m		1.0%	0.7%	3.5%	
	9:30am	GBP	Halifax HPI m/m		-0.1%	0.1%	0.0%	
	10:30am	EUR	Sentix Investor Confidence		27.4	25.3	23.9	
	2:15pm	CAD	Housing Starts			220K	253K	
	4:00pm	USD	Labor Market Conditions Index m/m				0.4	
	Tentative	USD	Loan Officer Survey					
Tue May 9	1:01am	GBP	BRC Retail Sales Monitor y/y				-1.0%	
	2:00am	JPY	Average Cash Earnings y/y			0.4%	0.4%	
	3:30am	AUD	Retail Sales m/m			0.3%	-0.1%	
	5:45am	JPY	10-y Bond Auction				0.06/4.0	
	7:45am	CHF	Unemployment Rate			3.3%	3.3%	
	8:00am	EUR	German Industrial Production m/m			-0.6%	2.2%	
		EUR	German Trade Balance			21.7B	21.0B	
	8:45am	EUR	French Gov Budget Balance				-21.5B	
	10:00am	EUR	Italian Retail Sales m/m			0.2%	-0.3%	
	11:30am	AUD	Annual Budget Release					

Obr. 4: Forex Factory, ekonomický kalendář (Převzato ze 14)

Cenu ovlivňují ekonomické parametry, náhlé politické události, přírodní katastrofy a další. Mnoho událostí lze na Forexu předvídat a trhy na ně nereagují větším pohybem. Čas od času ale nastanou události nečekané, které dokáží cenu ovlivnit výrazně (2, s. 44).

2.9.1 Klíčové ekonomické ukazatele, na které trhy reagují

- a) **Obecné ekonomické ukazatele**, mezi které patří národní produkt (GNP), hrubý domácí produkt (GDP), vládní výdaje (investice a spotřeba),
- b) **úrokové sazby a inflace**, zde se sleduje zejména vývoj úrokových sazeb, indexů výrobních cen (PPI) a spotřebitelských cen (CPI),
- c) **ukazatele průmyslové výroby**, zde se sleduje zejména průmyslová výroba, podnikové objednávky, využití kapacit,
- d) **ukazatele stavebnictví**, zde se sleduje zejména počet nově započatých bytů a domů, prodeje bytů a domů,
- e) **ukazatele stavebního trhu**, zde se sleduje zejména nezaměstnanost, vývoj mzdových nákladů,
- f) **ostatní ukazatele**, mezi nejzajímavější patří maloobchodní tržby, prodej motorových vozidel, důvěra spotřebitelů a další (2, s. 45).

2.10 Psychologická analýza

Obchodníci podle psychologické analýzy mohou být rozděleni na extroverty nebo introverty, na obchodníky s převažujícím smyslovým nebo intuitivním chováním, na obchodníky s převahou myšlení nebo cítění a v poslední řadě na obchodníky (2, s. 131).

2.10.1 Extrovert nebo introvert

Extrovert se nebojí se komunikovat s ostatními obchodníky, rád se účastní diskuzí a nebojí se otestovat zatím neotestované strategie. Umí si poměrně snadno a rychle obstarat velké množství informací. Na druhou stranu se nechá více rozptylovat impulzy z okolí, skoro okamžitě se vrhá do live obchodování, aniž by si strategii pořádně otestoval na demo účtu. Také má tendenci rychle odsoudit a opustit systém, který se dostal do ztráty. Extrovert umí vychladnout stejně rychle jako vzplanul (2, s. 131).

Introvert je více uzavřený sám do sebe a méně komunikuje s ostatními obchodníky. Spoléhá se sám na sebe, rád si vše otestuje a jde více do hloubky problému. Při testování je důkladný a obchodovat na live účtu začíná až po komplexní analýze. Na druhou stranu se mu často stává, že objevuje věci, které by snadno a rychle zjistil aktivnější komunikací (2, s. 131).

2.10.2 Smyslové nebo intuitivní vnímání

Obchodník se smyslovým vnímáním přijímá věci takové, jaké jsou. Potřebuje konkrétní fakta, lépe si pamatuje skutečnosti než vztahy mezi nimi. Je praktický a snadněji si zvyká na disciplinované chování. Na druhou stranu nechce zkoušet nové věci. Také se neumí rozhodnout, pokud nemá dostatek faktů a informací (2, s. 132).

Obchodník s intuitivním vnímáním je více zaujat novými nápady a má rád nové problémy a přístupy. Je vynalézavý, hledá nové způsoby řešení a neobklopuje se detaily. Na druhou stranu má tendenci skákat z jedné věci na druhou a nedokončovat věci do konce (2, s. 132).

2.10.3 Myšlení nebo cítění

Obchodník s převahou myšlení se soustřeďuje na logiku situace a je dobrý při uspořádávání věcí do logických celků. Jde si za svým, je tvrdý a neústupný. Zaměřuje se

na výkon a výsledky. Na druhou stranu je analytický, neemocionální, nesmlouvavý a puntičkář (2, s. 132).

Obchodník s převahou citění se soustřeďuje na emoce a lidské hodnoty. Je přátelský a má zájem o druhé. Má radost, když může druhé potěšit. Bývá ale často přecitlivělý, má sklon vyhýbat nepříjemné věci a konflikty (2, s. 132).

2.11 Technická analýza

„Technická analýza (TA) vychází z analýzy vývoje ceny v čase. Cílem TA je na základě historického vývoje ceny predikovat možný budoucí vývoj ceny, a to s určitou mírou pravděpodobnosti. Pomocí grafů, cenových formací, indikátorů, a jiných grafických pomůcek se pokoušíme určit trendy, korekce atd. a odhadnout budoucí vývoj ceny měnového páru.“ (2, s. 46)

Nutnou podmínkou pro pochopení trhu a jeho vývoje je zvládnutí technické analýzy. Bez technické analýzy by obchodník jen těžko hledal obchodní myšlenky, které jsou potřebné pro tvorbu ziskové strategie, ať už se jedná o ruční obchodování nebo tvorbu automatického obchodního systému (2, s. 57).

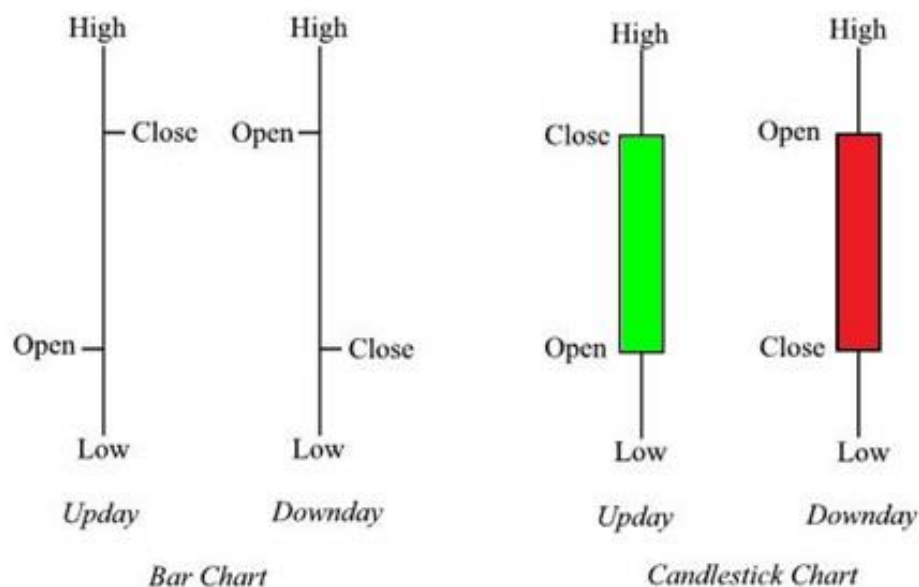
2.11.1 Čárkový a svíčkový graf

Čárkový graf patří k nejpoužívanějším grafům a zobrazuje všechny 4 ceny (open, high, low, close). Někteří obchodníci preferují čárkový graf, někteří mají raději graf svíčkový (2, s. 66).

Svíčkový graf pochází z Japonska, kde byl používán již před mnoha sty léty. Tento typ grafu patří k nejpoužívanějším grafům a stejně jako čárkový graf zobrazuje všechny 4 ceny (open, high, low, close). Nabízí oproti čárkovému grafu lepší vizuální zobrazení a možnost vlastního barevného nastavení (2, s. 66).

Čárkový a svíčkový graf má tyto parametry:

- a) **open** znamená otevírací cenu ve sledovaném časovém úseku. Například u hodinové svíčky je to cena v počátku 13:00:00, 14:00:00, 15:00:00,
- b) **high** znamená nejvyšší dosaženou cenu ve sledovaném časovém úseku. Například u hodinové svíčky je to nejvyšší cena v čase mezi 1:00:00 až 1:59:59, 2:00:00 až 2:59:59,
- c) **low** znamená nejnižší dosaženou cenu ve sledovaném časovém úseku. Například u hodinové svíčky je to nejnižší cena v čase mezi 1:00:00 až 1:59:59, 2:00:00 až 2:59:59,
- d) **close** znamená zavírací cenu. Zavírací cena se zapíše například do hodinové svíčky přesně v 1:59:59, 2:59:59, 3:59:59 (1, s. 12).



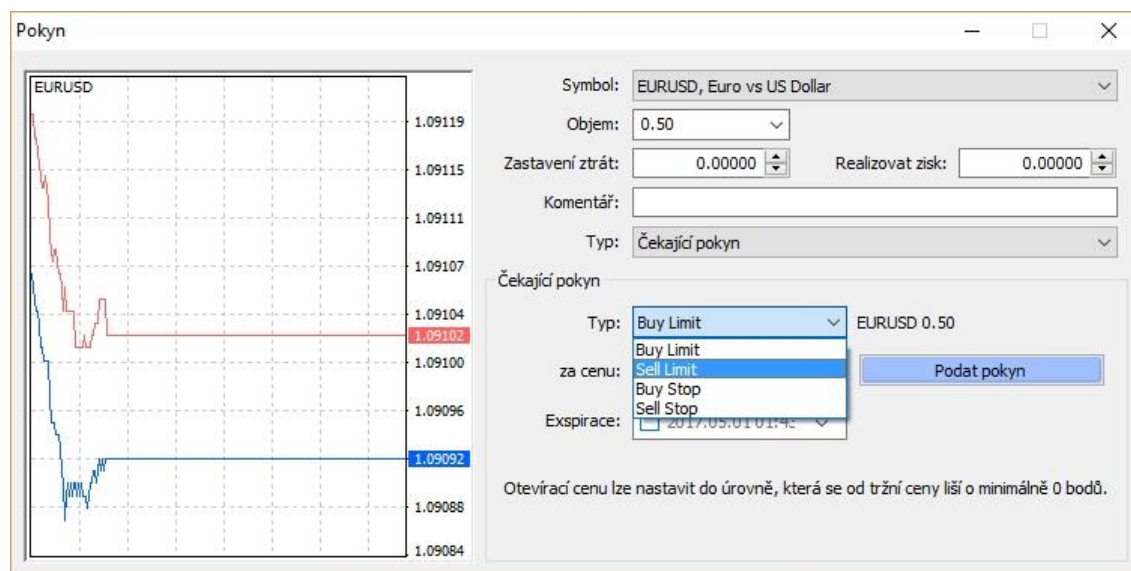
Obr. 5: Zleva Bar chart a zprava Candlestick chart (Upraveno dle 5)

2.11.2 Typy obchodních příkazů

Long nebo buy je anglický výraz pro nákup. Tento termín se používají v okamžiku, kdy chce investor nakoupit například měnový pár spekulovat na jeho růst ceny (spekulace na posílení základní měny) (1, s. 14).

Limit order je anglický výraz pro limitní příkaz a používá se pro případy kdy:

- a) investor očekává, že cena základní měny poroste a chce ji tedy nakoupit. Investor se ale zároveň domnívá, že cena ještě drobně zkoriguje (klesne) než vyrazí směrem vzhůru. Chce tedy nakoupit za nižší cenu, než je aktuální cena. Investor použije **BUY LIMIT ORDER**,
- b) investor očekává, že cena základní měny klesne a chce ji tedy prodat. Investor se ale zároveň domnívá, že cena ještě drobně zkoriguje (naroste) než vyrazí směrem dolů. Chce tedy prodat za vyšší cenu, než je aktuální cena. Investor použije **SELL LIMIT ORDER** (1, s. 14).



Obr. 6: Typy obchodních příkazů (Upraveno dle 5)

Short nebo sell je anglický výraz pro prodej. Tento termín se používají v okamžiku, kdy chce investor prodat měnový pár a spekulovat na jeho pokles ceny (spekulace na oslabení základní měny) (1, s. 15).

Stop order je anglický výraz pro stop příkaz a používá se pro případy kdy:

- a) investor očekává, že cena základní měny poroste, ale až po proražení předchozí resistance. Chce tedy nakoupit za vyšší cenu (až po proražení resistance), aby předešel situaci, že se trh před resistencí otočí. Investor použije **BUY STOP ORDER**,
- b) investor očekává, že cena základní měny klesne, ale až po proražení předchozího supportu. Chce tedy nakoupit za nižší cenu (až po proražení supportu), aby předešel situaci, že se trh před supportem otočí. Investor použije **SELL STOP ORDER** (1, s. 16).

2.11.3 Druhy Stop Lossu

Stop Loss (SL) neboli zastavení ztráty je hodnota maximální ztráty pro daný obchod. Jakmile investor zadá obchod, může nastavit Stop Loss na určité ceně. Pokud se cena vyvíjí v investorův neprospěch a protne Stop Loss, obchod se ukončí a nepokračuje dále do ztráty (1, s. 16).

Stop Loss může dělit na čtyři druhy:

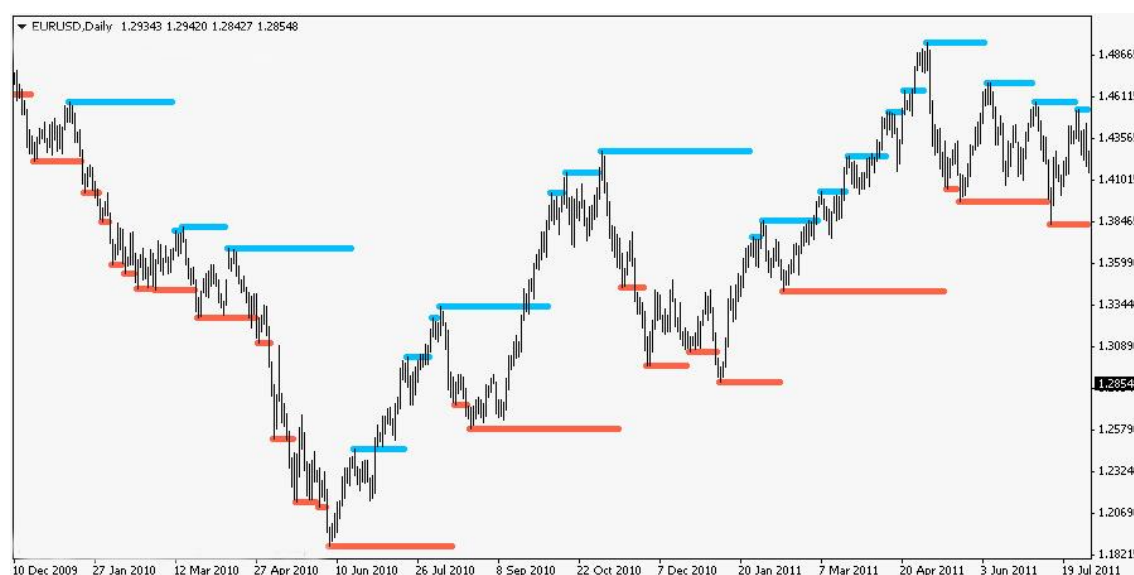
- a) **procentuální Stop Loss** je nejčastěji používaný Stop Loss. Investor riskuje předem určené procento ze stavu účtu. U profesionálních obchodníků je to 1 až 2,5 % účtu,
- b) **mentální Stop Loss** nebo také obchodování bez Stop Lossu. Investor Stop Loss do obchodu a má pouze mentální hladinu, na které obchod manuálně uzavře. Investor musí trhy pořád sledovat a v případě výpadku proudu nebo internetu hrozí riziko velké ztráty,

- c) **trailing Stop Loss** je takový Stop Loss, u kterého si investor nastaví přesný počet bodů a po překročení vstupní ceny se o tento počet bodů začne Stop Loss automaticky posouvat,
- d) **logický Stop Loss** se umísťuje se na hranici supportu, rezistence nebo na vrcholy, dna swingu (10).

2.11.4 Čtyři příklady technických indikátorů

Support je výraz, který se v technické analýze používá pro určení cenové úrovně. Na této cenové úrovni lze očekávat, že se zde cena zastaví při svém poklesu a trh bude mít tendenci podporovat cenu v růstu (2, s. 24).

Resistance je výraz, který se používá v technické analýze pro určení cenové úrovně. Na této cenové úrovni lze očekávat, že se zde cena zastaví při svém růstu a trh bude mít tendenci bránit ceně, aby rostla výše (2, s. 22).



Obr. 7: Relative Strength Index (Upraveno dle 5)

Moving average je klouzavý průměr nebo průměr řady cen během daného období. Pokud cena instrumentu klesá, klesá i aktuální hodnota klouzavého průměru. Klouzavé průměry odvádí skvělou práci při identifikaci trendu (1, s. 20).



Obr. 8: Moving average (Upraveno dle 5)

Relative Strength Index (RSI) je index relativní síly. Tento indikátor měří velikost zisků proti velikosti ztrát daného časového období. Hodnota může být v rozsahu od 1 do 100. Obecně se dá říci, že hodnota pod 30 signalizuje přeprodané ceny a hodnota nad 70 signalizuje překoupené ceny (2, s. 22).

Překoupený trh znamená, že bylo uskutečněno mnoho nákupních objednávek a zdá se, že by mohly začít převládat prodejní objednávky. Přeprodaný trh znamená, že bylo uskutečněno mnoho prodejních objednávek a zdá se, že by mohly začít převládat nákupní objednávky (2, s. 21).



Obr. 9: Relative Strength Index (Upraveno dle 5)

2.12 Typy brokerů

Ještě před výběrem konkrétní brokerské společnosti je potřeba nejprve rozlišit typ brokera. Autor se problematice výběru brokera podrobně věnuje v třetí kapitole bakalářské práce Analýza současného stavu.

2.12.1 Broker typu Market Maker

Market Maker neboli tvůrce trhu je broker, který vytváří trh, na kterém investor obchoduje. Hlavní úkol Market Makera je kótování ceny, zajišťování likvidity na trhu a plnění obchodních příkazů (15).

V praxi to znamená, že broker má licenční povolení k obchodování proti investorovy, tedy k vystupování jako protistrana ke všem jeho obchodům. Market Makeři mají v podstatě svůj vlastní virtuální trh a příkazy obchodníků se do pravého mezibankovního trhu nedostanou. Market Maker může chránit své zájmy před ziskovými obchody investora tak, že se zajistí na mezibankovním trhu (24).

Investor by si měl být vědom, v jaké pozici se nachází, pokud obchoduje u brokera typu Market Maker:

- 1) Market Maker profituje na ztrátě investora a naopak,
- 2) Market Maker vidí všechny stop a limitní příkazy investorů,
- 3) Market Maker nebo spolupracující entita tvoří trh a určuje cenu, za kterou může investor otevřít či uzavřít pozici,
- 4) Market Maker může roztahovat spread mimo vyhlašování fundamentálních zpráv,
- 5) Market Maker nedovolí investorovi umístit Stop Lossu těsně pod nebo nad objednávku, Market Maker si vynutí určité minimum bodů pro Stop Loss,
- 6) Market Maker má výrazně horší spready než u brokera typu ECN/STP,

- 7) Market Maker může zasáhnout Stop Loss umělým roztažením, pokud se cena blíží Stop Lossu,
- 8) Market Maker má pouze negativní skluzu,
- 9) Market Maker často láká klienty na bonusy, které jsou příčinou pro nadměrného obchodování,
- 10) Market Maker často nemá na svých webových stránkách zobrazeny své likvidity providery,
- 11) Market Maker může záměrně zdržovat proces výběru vkladů nebo dokonce neuznávat klientům dosažené zisky (15).

2.12.2 ECN (Electronic Communications Network)

ECN je síť, která umožňuje uskutečnění transakcí mezi kupujícími a prodávajícími. Klienti ECN mohou obchodovat navzájem "uvnitř" této sítě. To znamená, že pokud bude jeden investor chtít koupit 1 lot USDCHF a druhý investor za stejnou cenu a objem prodat, tak transakce proběhne uvnitř ECN sítě, beze změny ceny na "vnějším" trhu. Někteří ECN brokeri nabízejí svým klientům vidět hloubku trhu (15).

ECN broker investorovy příkazy pouze zasílá k vyplnění poskytovateli likvidity (bance) a není tedy protistranou investorových obchodů. ECN broker má velmi úzké spready, investor u něj ale zaplatí za komise, tedy poplatky za zprostředkování obchodu (16).

2.12.3 STP (Straight Through Processing)

STP je systém, který umožňuje automatizovaný přístup do mezibankovního trhu. Veškeré transakce klientů jsou vyplněny bankami (poskytovateli likvidity). Klienti jednoho brokera tudíž nemohou obchodovat navzájem. Pro investora je důležité, kolik a jaké banky tvoří likviditu. STP broker vydělává prostřednictvím spreadu (16).

2.12.4 Broker typu ECN/STP, který má velmi omezený počet či nekvalitní poskytovatele likvidity

Brokeři typu ECN/STP mají za povinnost přeposlat příkazy obchodníků poskytovatelům likvidity. Licenční ustanovení však již neudává, kolik poskytovatelů likvidity ECN/STP broker musí mít nebo zda musí poskytovatel likvidity splňovat určitá kritéria kvality (24).

Z toho vyplývá, že ani u brokerů typu ECN/STP se investorovy obchodní příkazy nemusí dostat na pravý mezibankovní trh. Řada brokerů, kteří se tváří jako ECN/STP přitom může mít jen jednoho poskytovatele likvidity. Tento poskytovatel investorovi vždy tvoří protistranu, což znamená, že může docházet ke střetu zájmů mezi investorem a poskytovatelem likvidity (24).

Pozor! Takového brokera může investor poznat tak, že broker provozuje s licenčním povolením Market Making (služba Dealing on Own Account), nabízí také ECN/STP účty a investory láká na 100% bonusu ke vkladu, extrémně vysokou finanční páku a další marketingová lákadla (24).

2.12.5 Broker typu ECN/STP, který vybírá mezi více kvalitními poskytovateli likvidity

Broker typu ECN/STP, který vybírá mezi kvalitními poskytovateli likvidity, umí plnit investorovy příkazy přesně a za co nejvýhodnější podmínky pro investora. Takový broker klientovi nenabízí žádné bonusy ani dárky za obchodování. Broker však nabízí profesionální obchodní zázemí a skvělé tržní podmínky pro investorovy obchody. Profesionální obchodníci nejčastěji vybírají tuto variantu brokera kvůli férovým obchodním podmínkám (24).

2.13 Bezpečnost, regulace a recenze

Dobrá pověst je cennější než peníze. (26)

Bezpečnost je první kritérium, které by mělo investora zajímat. S tím přímo souvisí, zda je broker registrován u regulačního úřadu (CySEC, FCA, MiFID, ČNB a další). Na tyto regulační úřady se může investor kdykoliv obrátit, pokud má podezření z podvodu, zmanipulování či nezákonných praktik. V případě bankrotu brokera má investor svůj kapitál pojištěný na 20 000 euro (19).

2.13.1 Regulovaný a neregulovaný broker

Obchodování finančních investičních instrumentů je činnost, který podléhá **finanční regulaci**. Broker získává licenci a regulaci v místě sídla společnosti např. Kypr – regulační úřad CySec (číslo licence xxx/xx). Broker také může být registrován a autorizován u zahraničních regulátorů a díky tomu smí poskytovat své služby i v zahraničních zemích (19).

Pozor! Investor musí být stále ve střehu, protože i regulovaný broker zejména typ Market Maker ovládá řadu nástrojů, které mají přímý vliv na obchodní pozice investora (15).

Neregulovaný broker není kontrolován žádným regulačním úřadem. To znamená, že broker může utrácet kapitál investora pro své vlastní potřeby (luxusní předměty, firemní večírky, aukce a další). Může klientovi lhát. Investor riskuje úplné zmanipulování obchodních pozic, ale i také nemožnost výběru kapitálu. Jinými slovy u neregulovaného brokera může prakticky přijít o peníze v momentu odeslání na obchodní účet a pokud broker zbankrotuje, nemá investor pojištěn svůj kapitál. Autor striktně nedoporučuje obchodovat u neregulovaného brokera (19).

2.13.2 Na co si dát pozor u brokera registrovaného na Kypru

Mnoho brokerských společností má sídlo v daňovém ráji na Kypru a jsou regulovány a licencovány úřadem CySEC (Cyprus Securities and Exchange Commission). Právě podle čísla licence, která by měla být uvedena v zápatí webové stránky brokera, si může investor brokera, tedy vlastníka obchodní značky vyhledat. Po dohledání a zkopírování čísla licence CySEC jej investor vloží na webových stránkách **CySECu** v záložce

REGULATED ENTITIES do vyhledávacího pole v sekci **INVESTMENT FIRMS (CYPRIOT)**. Po vyhledání se investorovi zobrazí vlastník obchodní značky, všechny povolené domény, které vlastník provozuje, dále investiční služby, další služby a mimo jiné státy, ve kterých vlastník své služby provozuje. Při výpisu investičních služeb si musí dát investor pozor na položku **Dealing/Trading on Own Account** (20).

Dealing/Trading on Own Account znamená, že broker vytváří vlastní trh s vlastními cenami a tvoří sám investorovi protistranu, jinými slovy je broker Market Maker. Autor nedoporučuje u brokera typu Market Maker obchodovat z důvodů, které jsou popsány výše v této kapitole (21).

Investment Services	Explanations of Financial Instruments: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Reception and transmission of orders in relation to one or more financial instruments:	1-10
Execution of Orders on Behalf of Clients:	1-10
Dealing on Own Account:	1-10

Obr. 10: Ukázka položky Dealing on Own Account na stránkách CySEC (Převzato ze 20)

2.13.3 Hodnocení brokera

Hodnocení brokera, které nalezne investor na internetu nemusí být objektivní. Spíše než hodnocení, by mělo investora zajímat, kdo je majitel brokera. Investor by si měl tudíž hledat recenze na mateřskou společnost brokera. Jeden majitel může mít například 10 fungujících brokerů a dalších 20 připravených v záloze pro případ, že by měl špatné reference (19).

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Výběr správného brokera je důležitý krok pro úspěšné obchodování na Forexu. Neznalost této problematiky může vést k vysokým ztrátám kapitálu.

3.1 Platforma

Platforma je důležitou součástí služeb brokera a slouží k obsluze investorova obchodního účtu. Mnoho brokerů nabízí platformu MetaTrader 4 (MT4), což je jednoduché a přizpůsobivé prostředí, ve kterém lze obchodovat instrumenty finančního trhu (Forex, CFD). Brokeři mimo MT4 nabízejí také platformy ve webovém prohlížeči (WebTerminal) a další. Pro investora je důležité, aby v platformě přehledně viděl zůstatek účtu, marži a její výši, všechny otevřené i zavřené pozice, Swap, komise a uměl si navolit typ grafu, time frame, indikátory (19).

3.2 Spread, skluz, poplatky

Spread je jedním z hlavních zdrojů příjmů brokera a jeho snahou je spread mít co největší. Pro investora je výhodné obchodovat u brokera, který nabízí nízké spready. U solidních brokerů je na EURUSD spread včetně komise maximálně 1,5 pipu. Spread společně s dalšími poplatky, skluzem a likviditou patří mezi zcela klíčové podmínky pro ziskové obchodování (19).

Pozor! I Market Maker může investorům nabízet nízký spread. Nicméně při uzavírání pozice umí Market Maker uměle pohnout s cenou tak, aby investor uzavřel pozici za horší cenu a tím se Market Makerovi kompenzuje a doplatí nabízený nízký spread. Tento nástroj je u Market Makera spíše pravidlem než výjimkou (15).

Další nástroj, který Market Maker může používat, je **roztážení spreadu v momentu, kdy se cena blíží ke Stop Lossu**. Market Maker si například roztáhne spread z 3 pipů na 20

pipů a tím ukončí investorovi pozici. Jak je uvedeno v podkapitole 2.12.1, investorova ztráta je Market Makerův zisk (15).

U brokera může dojít při otevírání nebo uzavírání pozice k pozitivnímu nebo negativnímu skluzu. Skluz znamená rozdíl mezi cenou, za kterou by chtěl investor transakci provést (v době, kdy se odesílá obchodní příkaz do trhu) a cenou, za kterou investorův obchod broker skutečně vyplní. U Market Makera investor na pozitivní skluz téměř nenarazí, a to i v případě, že se cena pohne ziskovým směrem. Market Maker tuto situaci zpravidla vyhodnotí tak, že dá investorovi původní cenu, za kterou chtěl obchod provést. Pokud naopak dojde k negativnímu skluzu, **Market Maker dá investorovi okamžitě skluz negativní**. Tento nástroj snižující zisky a zvyšuje ztráty u investorových obchodů a prakticky se s ním investor setká u 99 % brokerů typu Market Maker (25).

3.3 Částka pro otevření účtu, mini a mikro účet

Minimální vklad u brokera bývá kolem 1 000 USD. Investor si sám na sobě může vyzkoušet, jak na něj působí psychika, i když obchoduje s málem. Investor pro obchodování s minimálním vkladem může využít mini nebo mikro účet. U mini účtu investor operuje s 0,1 standardního lotu a hodnota jednoho pipu je 1 USD. U mikro účtu investor operuje s 0,01 standardního lotu a hodnota jednoho pipu je 0,1 USD (19).

3.4 Purple Trading

Autor bakalářské práce si pro návrh a optimalizaci automatického obchodní systému vybral licencovaného forexového brokera Purple Trading. Společnost poskytuje svým klientům přístup do mezibankovního trhu, což je jeden z mnoha důvodů, proč si autor Purple Trading vybral. Purple Trading oslovil autora svými kvalitními službami a skvělými obchodními podmínkami pro automatický obchodní systém. Jak již bylo vysvětleno v teoretické části bakalářské práce, broker je v podstatě prostředník mezi klientem a burzou samotnou.

3.4.1 Technická podpora Purple Trading v České republice

Pro autora je velice důležité, že broker Purple Trading má outsourcingového partnera Purple Technology s.r.o. se sídlem v Brně, který je součástí skupiny Purple Holding. Kdykoliv bude tedy potřeba kontaktovat brokera, autor se dovolá do české společnosti **Purple Technology s.r.o., která zajišťuje client support, marketing, technický vývoj a inovace a účetnictví.**

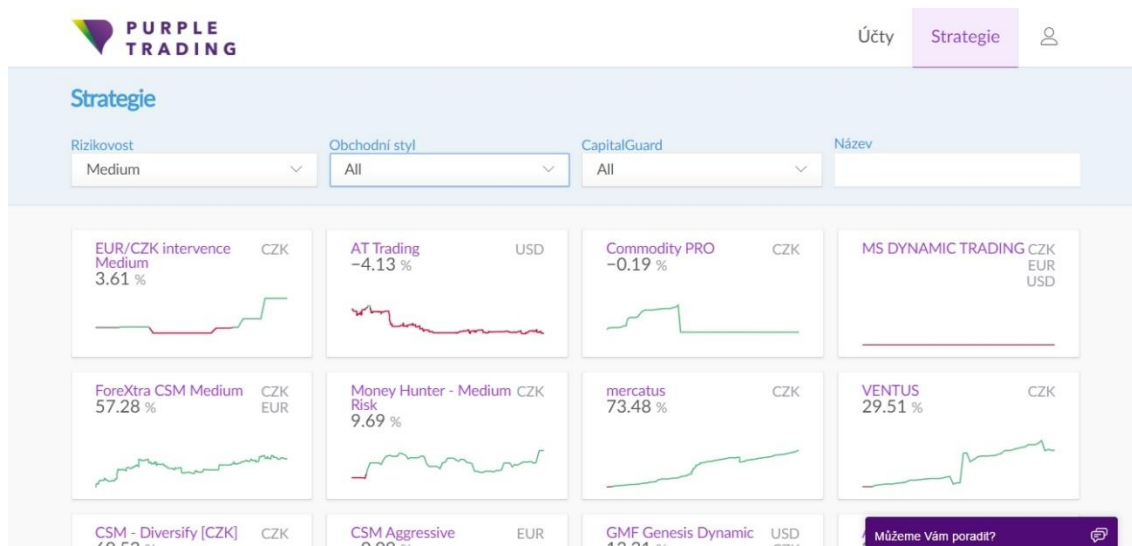
Purple Technology s.r.o. nemá licenci pro nabízení brokerských služeb, a proto se věnuje čistě podporným službám pro Purple Trading. Purple Technology s.r.o. nikdy nevolá klientům s žádnými investičními nabídkami (27).

3.4.2 Produkty Purple Trading

Purple Trading nabízí klientům v současné době dva hlavní produkty. Prvním je **obchodní platforma MetaTrader 4**, což je nejrozšířenější forexová obchodní platforma na světě. Purple Trading si na MetaTrader 4 koupil licenci a nabízí ji klientům jako prostředek pro samotné obchodování. Cílovou skupinou v rámci tohoto produktu jsou ideálně zkušenější tradeři, kteří obchodují samostatně a snaží se na Forexu vydělat spekulativními obchody (27).

Druhým produktem je **Money Manager Solution**, což je komplexní řešení pro fond manažery. Fond manažer je úspěšný obchodník, kterému se obchodování daří, má ziskovou historii a rád by svůj obchodní kapitál několikanásobně rozšířil o investorské prostředky. Money Manager Solution v sobě zahrnuje důležité nástroje (legislativní řešení, technické vychytávky, účetnictví, finanční procesy), které fond manažerům výrazně usnadňují jejich práci a dovolují jim soustředit se výhradně na trading. Purple Trading tento produkt zatím nabízí v Česku a na Slovensku, v příštích letech jej plánuje rozšířit i do dalších zemí EU.

Koncovým klientem je investor, který se vybere konkrétní fond neboli obchodní strategii. Fond manažeri jsou obchodní partneři Purple Trading, se kterými se spolupracuje na úrovni B2B (27).



Obr. 11: Fondy v Purple Zone (Převzato ze 28)

3.4.3 Proč Purple Trading

Navržená strategie bude použita u brokera Purple Trading z důvodů, které jsou uvedené níže:

- 1) **mezibankovní spready a vynikající realizace obchodů pro profesionální obchodníky** (Purple Trading odesílá veškeré zadané transakce k realizaci na mezibankovní trh. Purple Trading není Market Maker, což vychází z jeho licence. Tím se vylučuje střet možných zájmů mezi brokerem a klientem.),
- 2) **broker typu ECN/STP,**
- 3) **nízké spready,**
- 4) **velký výběr poskytovatelů likvidity,**
- 5) **100 % fair-play obchodní podmínky bez jakýchkoli umělých zásahů** (autor bakalářské práce hodnotí Purple Trading jako kvalitního brokera, který v současné době může být pro spoustu investorů v České republice nejlepší volbou.),
- 6) **pozitivní skluzu** (Klidně i 2 pipy.),

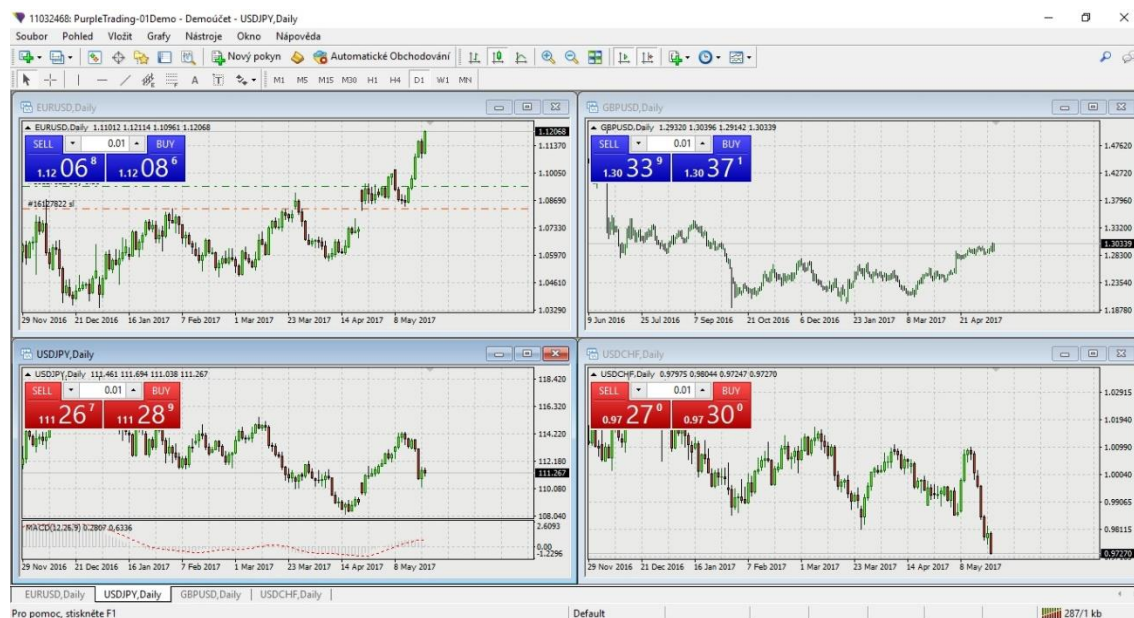
- 7) **automatické vklady platební kartou, rychlé výběry** (Purple Trading zpracovává veškeré výběry v průběhu pár hodin. Bankovní převody se realizují do 1–2 pracovních dnů.),
- 8) **silná ochrana kapitálu** (Veškeré vložené prostředky obchodníků a investorů jsou oddělené od firemních prostředků. Český klient posílá vklad do PPF banky a obchodní účet může být veden v českých korunách.),
- 9) **komunikace technické podpory na profesionální úrovni** (Pro účely bakalářské práce autor volal na technickou podporu, kde vystupoval jako investor začátečník. Technická podpora autorovi precizně vysvětlila všechny otázky jako kde může investor najít poskytovateli likvidity, jak může investor zjistit, že broker není Market Maker, co znamená skluz, jakou má Purple Trading historii a mnoho dalšího. Hovor byl velmi příjemný a autor neměl pocit, že by jej technická podpora lákala otevřít si obchodní účet.),
- 10) **plnohodnotná podpora v češtině** (Komunikace v češtině probíhá po telefonu, emailu, live chatu a technická podpora funguje 24 hodin denně.).

3.5 MetaTrader 4

Autor bakalářské práce si pro návrh a optimalizace automatického obchodního systému vybral platformu MetaTrader 4, což je obchodní prostředí pro investory, přes které lze obchodovat instrumenty finančního trhu (Forex a CFD). MetaTrader 4 poskytuje investorovi všechny potřebné nástroje k analyzování cenových pohybů finančního trhu a dodává veškerý komfort při rozhodování se, do jakých obchodů vstoupit. Platforma také slouží k vytvoření a obchodování pomocí automatických obchodních systémů (29).

Platforma MetaTrader 4 funguje na systému Windows a Mac OS X. Investor si ji také může stáhnout na svůj tablet či telefon, kde MetaTrader 4 rovněž funguje na systému Android a iOS (29).

Obchodník si může vytvořit v MetaTrader 4 svůj vlastní automatický obchodní systém, indikátor nebo skript, za pomoci programovacího jazyku MQL 4. Automatický obchodní systém poté může obchodník optimalizovat a backtestovat. Obchodník má také možnost si indikátor externě stáhnout a vložit si jej do platformy (29).



Obr. 12: MetaTrader 4 (Převzato ze 5)

4 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

Autor ve čtvrté části bakalářské práce navrhuje automatický obchodní systém, který bude následně testován na historických datech a optimalizován s cílem maximalizace zisku a stability. Strategie bude splňovat tyto cíle:

- 1) strategie bude zisková na měnovém páru EURUSD s hodinovým časovým pásmem,
- 2) profit factor bude minimálně 1.5 a to jak u testu In-sample i Out-of-sample,
- 3) drawdown bude menší než průměrný roční zisk strategie,
- 4) na 10 letech historických dat bude otevřeno více jak 800 obchodů, což zaručí dostatečný vzorek pro optimalizaci strategie,
- 5) risk reward ratio bude alespoň 1:2, tedy Profit-Target dvakrát větší než Stop-Loss,
- 6) Stop Loss a Take Profit bude nastaven tak, aby došlo k maximálnímu zisku a minimální ztrátě.

4.1 Příprava platformy MetaTrader 4

Na stránkách brokera Purple Trading si autor stáhnul a nainstaloval obchodní platformu MetaTrader 4 a také si na stránkách brokera Purple Trading založil demo účet, u kterého bylo nutné mimo kontaktních údajů vyplnit typ účtu, finanční páku, měnu a počáteční vklad. Po otevření platformy MetaTrader 4 je investor vyzván k vyplnění přihlašovacího jména, hesla a serveru. Tyto údaje jsou investorovi po registraci demo účtu obratem odeslány na emailovou adresu.

Autor testuje strategii na historických datech. V nastavení platformy (Nástroje, Možnosti, záložka Grafy) je zadána do okénka Max. sloupců v historii a Max. sloupců v grafu hodnota 2147483647. Toto nastavení autorovi zajistí více jak desetiletou historii historických dat.

Historická data se stáhnou v (Nástroje, Centrum historie). Autor pro základní testování zvolil měnový pár EURUSD a časový rámec 1 hodina. Data se poté stáhnou z MetaQuotes Software Corporation. Obchodník má ale také možnost data importovat z externího zdroje.

Centrum historie: EURUSD,H4

Symboly: PurpleTrading MT4

Databáze: 8725 zápisy

Čas	Otevřít	Maximálně	Minimum	Zavřít	Objem
2017.05.26 20:00	1.11768	1.11824	1.11671	1.11779	8407
2017.05.26 16:00	1.11802	1.11869	1.11600	1.11768	24714
2017.05.26 12:00	1.12233	1.12263	1.11773	1.11800	24318
2017.05.26 08:00	1.11997	1.12341	1.11906	1.12234	18945
2017.05.26 04:00	1.12054	1.12073	1.11845	1.11998	9788
2017.05.26 00:00	1.12094	1.12155	1.11960	1.12053	6218
2017.05.25 20:00	1.12171	1.12202	1.11977	1.12094	9434
2017.05.25 16:00	1.12019	1.12255	1.12000	1.12174	21032
2017.05.25 12:00	1.12414	1.12414	1.11931	1.12018	22105
2017.05.25 08:00	1.12403	1.12497	1.12247	1.12414	20120
2017.05.25 04:00	1.12224	1.12440	1.12179	1.12403	9955
2017.05.25 00:00	1.12181	1.12327	1.12101	1.12223	7182
2017.05.24 20:00	1.11769	1.12195	1.11752	1.12176	22698
2017.05.24 16:00	1.11977	1.12042	1.11679	1.11769	24704
2017.05.24 12:00	1.11849	1.12019	1.11745	1.11976	22282
2017.05.24 08:00	1.11793	1.11962	1.11694	1.11849	21613
2017.05.24 04:00	1.11861	1.11905	1.11772	1.11794	8126

Stáhnout Přidat Editovat Odstranit Exportovat Importovat Zavřít

Obr. 13: Centrum historie v MetaTrader 4 (Převzato ze 5)

4.2 Hlavní myšlenka strategie

Systém je složen ze dvou indikátorů. Prvním indikátorem je volume. Volume, česky objem obchodů, je indikátor, který ukazuje celkové množství transakcí zobchodovaných v rámci konkrétního časového úseku. Hodnota volume obchodníkovi ukáže, jak hodně se v daný časový úsek obchodovalo. Druhý indikátor je Candle Color. Tento indikátor rozpozná, jestli je svíce rostoucí nebo klesající a také umí pracovat s open, high, low, close hodnotami. Automatický obchodní systém otevře buy nebo sell příkaz, pokud se splní podmínka o velikosti volume a podmínka o velikosti svíčky.

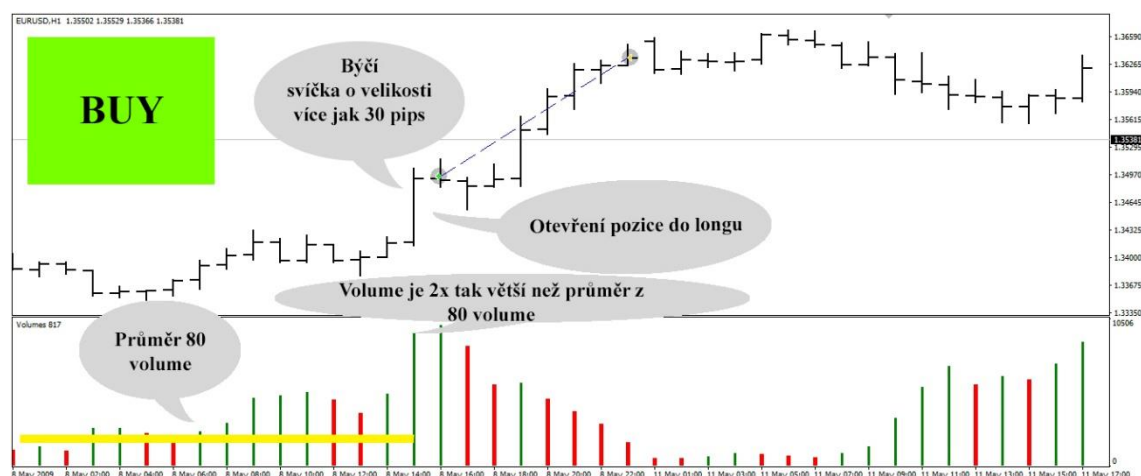
Hlavní myšlenka bude testována na hodinovém časovém úseku a na měnovém páru EURUSD. Strategie vymyšlená tak, aby měl autor dostatečný vzorek obchodů a mohl

testovat nejlepší nastavení Stop Lossu, Take Profitu, velikosti těla svíce, průměr posledních volume a dalších parametrů.

4.2.1 Vstupní a výstupní podmínky

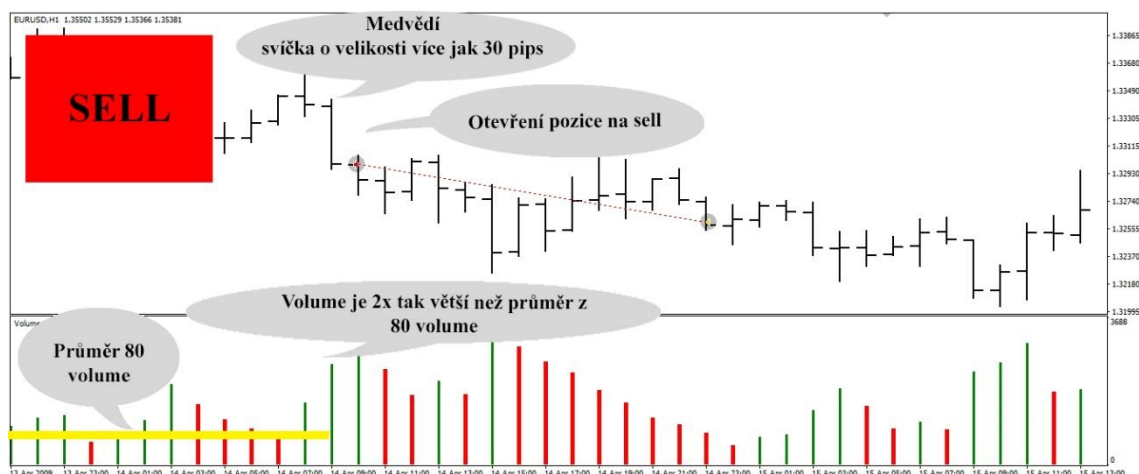
Obchodní strategie používá pro vstup dvě podmínky, které platí jak pro buy, tak sell pozici.

U buy pozice musí být svíčka býčí a musí mít tělo o minimální velikosti 30 pipů. Pokud se taková svíčka nalezena, musí splnit druhou podmínku. U této svíčky musí být volume větší, než průměr 80 předešlých volume násobený krát 2. Tato podmínka zajistí ochranu proti falešnému pohybu například ve večerních hodinách.



Obr. 14: Vstupní podmínky pro buy (Převzato ze 5)

U sell pozice musí být svíčka medvědí a musí mít tělo o minimální velikosti 30 pipů. Pokud se taková svíčka najde, musí splnit druhou podmínku. U této svíčky musí být volume větší, než průměr 80 předešlých volume násobený krát 2. Tato podmínka zajistí ochranu proti falešnému pohybu například ve večerních hodinách.



Obr. 15: Vstupní podmínky pro sell (Převzato ze 5)

Základní výstupní podmínka je nastavena tak, aby veškeré otevřené pozice byly automaticky ukončeny v čase 23:50:00. Tím nebude započítán poplatek za otevřenou pozici přes noc. Ve strategii bude nastaven Stop Loss a Take Profit. Nejlepší kombinace těchto výstupů bude vypočítána na základě optimalizace.

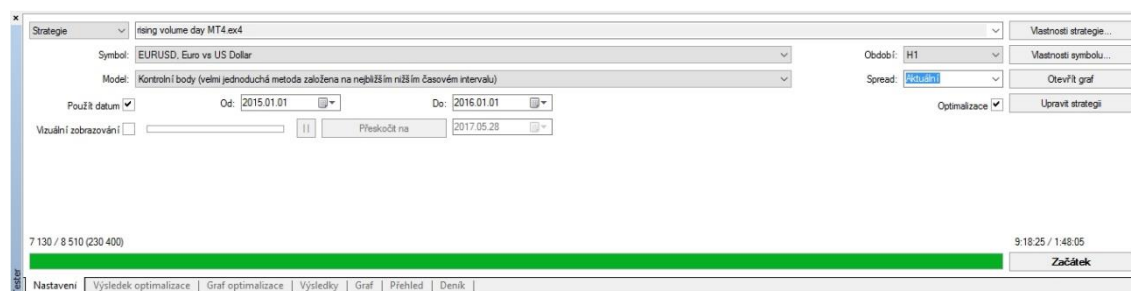
4.3 Backtesting obchodní strategie

Tvorba automatického obchodního systému začíná prvotní obchodní myšlenkou. Zdrojem může být nápad od zkušenějších obchodníků, internet, nebo vlastní pozorování trhu. Důležité je, že obchodník musí obchodní myšlenku podrobit testu a zjistit, zda je vyhovující pro tvorbu automatického obchodního systému. U testování obchodní myšlenky není potřeba nastavit Stop Loss, u obchodního systému musí být Stop Loss nastaven vždy.

Backtesting je proces, který simuluje běh automatického obchodního systému na historických datech. Tímto testováním obchodník zjistí, zda by byla strategie zisková nebo ztrátová v minulých letech. Obchodník poté dokáže s určitou přesností určit, zda má jeho strategie potenciál pro obchodování na reálných datech s reálnými penězi. Obchodník by měl provést backtest u brokera, u kterého bude v automatický obchodní systém obchodovat. Je nutné si uvědomit, že backtestování strategie na demo účtu není

zárukou toho, že bude automatický obchodní systém fungovat stejně na reálném účtu se skutečnými penězi.

V MetaTrader 4 je modul Tester strategií, ve kterém obchodník vybere svou strategii, nastaví daný finanční investiční instrument, na kterém bude chtít strategii otestovat, nastaví časové období, velikost spreadu a v neposlední řadě také model pro nejpřesnější výsledky (Všechny cenové pohyby).



Obr. 16: Tester strategií (Převzato ze 5)

4.3.1 Výsledek backtestu

Autor backtestuje základní myšlenku na 10 letech historických dat bez použití Stop Lossu a Take Profitu. Backtest je nastaven se základním depozitem 10 000 USD a každý obchod bude mít velikost 0.5 lotu. Po backtestu bude autorovi zobrazen report s výsledky (zisky, ztráty, profit factor, počet obchodů a další).



Obr. 17: Backtest základní myšlenky (Převzato ze 5)

Strategie je testována na všech cenových pohybech, což je nejpřesnější metoda založená na všech nižších časových intervalech a bylo dosaženo těchto výsledků: během 10 let strategie otevřela více než 850 obchodů a ukončila v zisku, maximální pokles je 23.87 % a profit factor je 1.16.

Profit faktor je velmi důležitý ukazatel, který měří kvalitu obchodního systému. Jedná se o podíl sumy všech ziskových obchodů (gross profit) k absolutní hodnotě sumy všech ztrátových obchodů (gross loss). Autor chce dosáhnout profit faktoru minimálně 1.5.

Backtest ukázal, že strategie funguje, nicméně je potřeba strategii optimalizovat pro maximalizaci zisků a minimalizaci ztrát a nastavit Stop Loss a Take Profit.

4.4 Optimalizace obchodní strategie

MetaTrader 4 nabízí funkci optimalizace obchodní strategie, která umožňuje otestovat výkonnost obchodní strategie s různými nastaveními externích parametrů. Po dokončení optimalizace si obchodník může zobrazit výsledky, kterých bylo dosaženo kombinací parametrů z hlediska vykonaných transakcí, profit faktoru, procentuálního poklesu účtu a dalších hodnot.

Obchodník vidí v nastavení optimalizace ve sloupci Proměnná všechny externí proměnné. Začátek a konec značí rozpětí hodnot, které má optimalizace testovat. Sloupec krok říká, jak rychle v tomto rozpětí bude testovat.

Jedna z nejdůležitějších proměnných, které autor v optimalizaci testuje je nastavení optimální velikosti Stop Lossu a Take Profitu. Stop Loss začíná na hodnotě 50 (5 pipů) končí na hodnotě 1000 (100 pipů), hodnoty jsou testovány po 10 krocích. Take Profit rovněž začíná na hodnotě 50 (5 pipů) a končí na hodnotě 1000 (100 pipů), hodnoty jsou testovány po 10 krocích. Je také testována optimální velikost těla svíce a průměr volume.

rising volume day MT4

Testování Vložit parametry Optimalizace

Proměnná	Hodnota	Začátek	Krok	Konec
<input checked="" type="checkbox"/> Stop Loss [point]	50	50	10	1000
<input checked="" type="checkbox"/> Take Profit [point]	1000	50	10	1000
<input type="checkbox"/> Break Even [point]	0	50	50	1000
<input type="checkbox"/> Martingale Multiplier	0.0			
----- Indicator parameters ----- Candle Color				
<input checked="" type="checkbox"/> Min body height [pips]	30	20	5	40
<input type="checkbox"/> Consecutive candles	1	1	0	0
----- Indicator parameters ----- Rising Volume				
<input checked="" type="checkbox"/> Volume period	80	60	10	100
<input type="checkbox"/> Volume threshold	2.0	2.0	0.0	0.0
----- Expert Settings -----				

Načíst Uložit

OK Zrušit Obnovit

Obr. 18: Vložení parametrů optimalizace (Převzato ze 5)

4.4.1 Výsledek optimalizace

Optimalizace proběhla v datech mezi 01.01.2015 a 01.01.2016 a v průběhu testování kombinací bylo nalezeno na 8510 kombinací s profit faktorem vyšším nebo rovným 1.0. MetaTrader 4 provádí výpočty testů pouze na jednom jádru procesoru, což znamená, že optimalizace může být u počítačů s menším výkonem časově náročná.

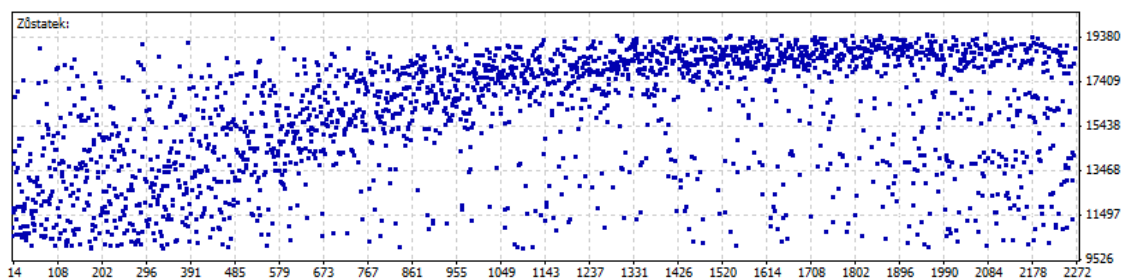
Test	Zisk	Transakce celkem	Faktor zisku	Přepokládaný zisk	Pokles \$	Pokles %
444	839.00	94	1.49	8.93	441.00	4.01
18	938.00	96	1.29	9.77	429.00	4.04
1619	999.00	94	1.52	10.63	458.50	4.11
383	1518.00	138	1.55	11.00	483.50	4.15
220	1195.50	93	1.63	12.85	472.50	4.17
10	628.00	96	1.19	6.54	474.00	4.51
1475	224.00	94	1.07	2.38	516.50	4.87
1785	1099.00	94	1.53	11.69	553.50	4.93
789	1201.50	94	1.29	12.78	593.00	5.16
270	661.00	96	1.26	6.89	576.50	5.27
1059	1781.00	95	1.72	18.75	632.50	5.31

Obr. 19: První optimalizace Stop Lossu a Take Profitu (Převzato ze 5)

Velký vliv na celkovou výkonnost strategie má nastavení Stop Lossu a Take Profitu. Nejlepší výsledky byly u Stop Lossu v rozmezí od 50 do 60 pipů a u Take Profitu od 13 do 20 pipů. Dalším důležitým parametrem byla velikost těla svíce, kde nejlepší výsledky měly hodnotu 35. Průměr předchozích volume zůstal u nejlepších výsledků nezměněn na hodnotě 70.

Mnoho kombinací mělo lepší výsledky v podobě výrazně vyšších zisků, nicméně v těchto případech se jedná o preoptimalizování strategie, což znamená, že jednotlivé parametry jsou nadměrně adaptovány danému historickému časovému úseku. Některé další kombinace byly zamítnuty z důvodu velkých ztrát.

Výsledek optimalizace se také dá zobrazit do grafu, kde na ose X jsou čísla testů a na ose Y velikost depozitu.



Obr. 20: Graf optimalizace (Převzato ze 5)

4.5 In-sample analýza

Níže v tabulce jsou výsledky na datech, na kterých byla strategie optimalizována. Backtest tedy proběhl v datech od 01.01.2015 do 01.01.2016.

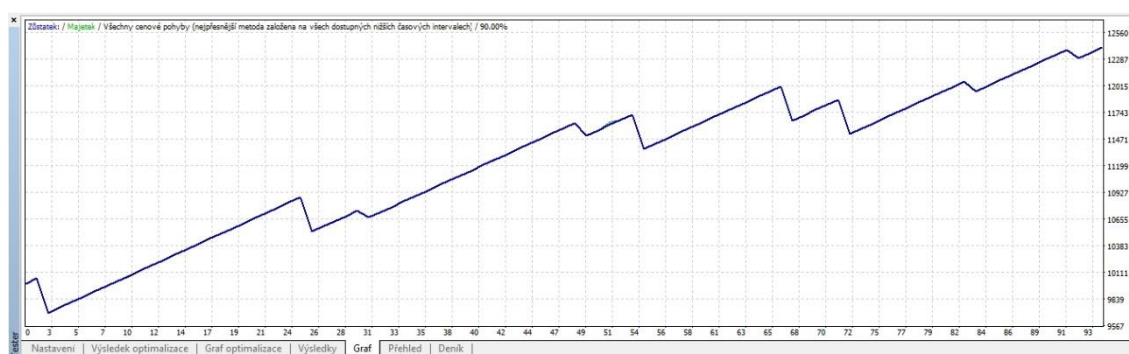
Tab. 1: In-sample období od 01.01.2015 do 01.01.2016 (Vlastní forma)

Počáteční depozit	10 000 USD
Celkový čistý zisk	2408 USD

Profit faktor	2.13
Maximální pokles	6.54%
Obchodů celkem	94
Vyhrané/prohrané obchody	85/9

Výše v tabulce jsou výsledky na datech, na kterých byla strategie optimalizována. Backtest tedy proběhl v datech od 01.01.2015 do 01.01.2016. Během roku byl počáteční depozit zhodnocen o 2408 USD, což je skvělá hodnota. Maximální pokles na účtu byl 6.54 %. Profit faktor dosáhl dobrého výsledku 2.13. Backtest byl testován na modelovací kvalitě 90 % a bylo provedeno 94 obchodů.

Na obrázku lze vidět průběh velikosti zůstatku na obchodním účtu. Ose x je počet obchodů na ose y výše zůstatku.



Obr. 21: In-sample analýza (Převzato ze 5)

4.6 Out-of-sample analýza

Stejně nastavené externí proměnné jsou testovány na out-of-sample analýze. Jedná se o test na datech, na kterých neproběhla optimalizace. Autor pro out-of-sample analýzu zvolil časový úsek od 01.01.2016 do 30.05.2017. Out-of-sample analýza potvrdí nebo vyvrátí, zda umí strategie generovat zisk i na datech, na kterých nebyla optimalizována.

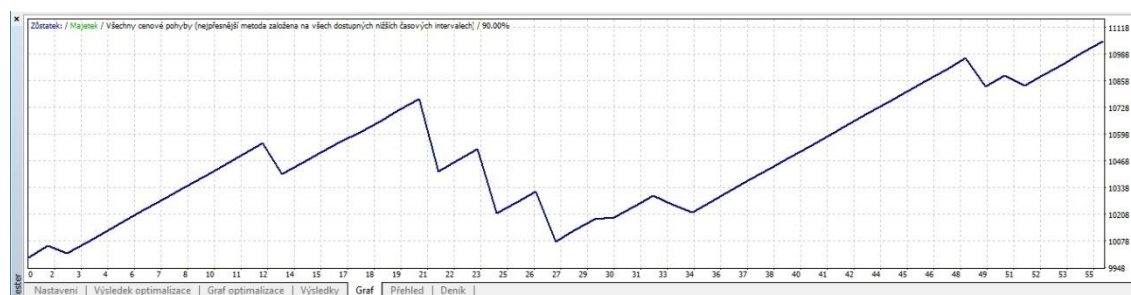
Tab. 2: Out-of-sample období od 01.01.2016 od 30.05.2017 (Vlastní forma)

Tab. 2: Out-of-sample období od 01.01.2016 do 30.05.2017 (Vlastní forma)

Počáteční depozit	10 000 USD
Celkový čistý zisk	1050 USD
Profit faktor	1.77
Maximální pokles	6.94 %
Obchodů celkem	55
Vyhrané/prohrané obchody	46/9

Test dosáhl ziskových hodnot a zhodnocení dosáhlo 1050 USD, což je dobrý výsledek. Profit faktor dosáhl hodnoty 1.77 a maximální pokles byl 6.94 %. Out-of-sample analýza byla spuštěna na datech o modelovací kvalitě 90 %.

Na grafu lze vidět průběh velikosti zůstatku na obchodním účtu. Ose x je počet obchodů na ose y výše zůstatku.



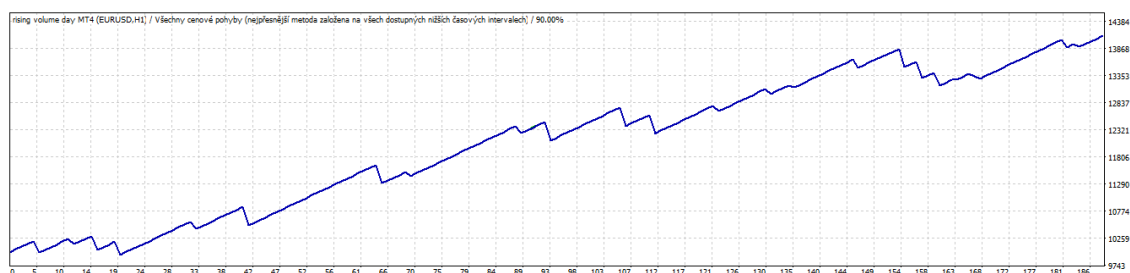
Obr. 22: Out-of-sample analýza (Převzato ze 5)

Autor provedl kompletní test v časovém úseku od 01.01.2014 – 30.05.2017, kde strategie dosáhla zhodnocení 4112.77 USD s profit faktorem 1.92 a maximálním poklesem 6.21 %. Obchodů bylo provede 188 a kvalita modelování 90 %.

Tab. 3: Out-of-sample období od 01.01.2014 od 30.05.2017 (Vlastní forma)

Počáteční depozit	10 000 USD
Celkový čistý zisk	4112.77 USD
Profit faktor	1.92
Maximální pokles	6.21 %
Obchodů celkem	188
Vyhrané/prohrané obchody	165/23

Graf na tomto obrázku potvrdil, že se strategie chová podobně, jako na datech, na kterých byla optimalizována. Autor je s výsledkem spokojen.



Obr. 23: Out-of-sample období od 01.01.2014 od 30.05.2017 (Převzato ze 5)

ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce byl návrh a optimalizace automatického obchodního systému a jeho následné otestování na forexu. Autor tedy v tomto duchu navrhl strategii založenou na velikosti těla svíce a velikosti volume. Myšlenka byla testována na měnovém páru EURUSD na hodinovém časovém pásmu, s počátečním vkladem 10 000 USD. Optimalizace byla provedena pomocí in-sample analýzy od 01.01.2015 do 01.01.2016 s výsledkem, kde profit faktor měl hodnotu 2.13. Optimalizace byla provedena také pomocí out-of-sample analýzy v období od 01.01.2016 do 30.05.2017, kde profit faktor měl hodnotu 1.92 a zisk 1050\$.

Autor provedl poslední test na datech od 01.01.2014 do 30.05.2017, kde strategie vykazala čistý zisk 4112.77 USD, profit faktor byl 1.92, a maximální ztráta 6.21 %, a bylo otevřeno na 188 obchodů. V rámci money managementu má každý obchod vzhledem k počátečnímu kapitálu objem 0.5 lotu.

Hlavní cíl byl tedy splněn. Vedlejší cíle v podobě osvojení si prostředí obchodní platformy, včetně správného nastavení a připravení k testování na historických datech a získání nových znalostí v oblasti obchodování byly také splněny.

Strategie má ještě velký potenciál pro vývoj, ve kterém bude autor pokračovat v diplomové práci za dva roky. Strategie by se měla před vložením na reálný účet spustit nejdříve na demo účtu brokera Purple Trading, kde se bude provádět pravidelná kontrola obchodů. Strategie bohužel postrádá nastavení Trailing Stop Lossu, není nijak ošetřena vůči výpadku proudu a je nastaven konstantní objem pro obchod 0.5 lotu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) JANÁČ, Radek. *Automatické Obchodní Systémy aneb Forex Robot*. 1. Brno: Tribun EU, c2016. ISBN 978-80-263-1055-6.
- (2) JANÁČ, Radek. *Průvodce FOREXEM bez cenzury nejen pro začátečníky*. 1. Brno: Tribun EU, c2017. ISBN 978-80-263-1172-0.
- (3) METAQUOTES SOFTWARE CORP. Purple Trading MT4 [software]. [přístup 29. dubna 2017]. Dostupné z: <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/purpletrading/downloads/purpletrading4setup.exe>
- (4) PATRIA ONLINE: Slovník. *PATRIA ONLINE* [online]. Patria Online, c1997-2017 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/slovník/319/average-directional-index-adx.html>
- (5) FINANCIAL-SPREAD-BETTING.COM. *Financial-spread-betting.com* [online]. Financial Spread Betting, c2010-2017 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.financial-spread-betting.com/course/candle-stick-charting.html>
- (6) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXstreet.cz* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/financni-paka-jak-na-ni.html>
- (7) PURPLE TRADING S.R.O. *Více o pozici Support Representative*. Brno: Purple Trading s.r.o., 2017.
- (8) KURZYCZ: Slovníky. *Kurzy.cz* [online]. Kurzy.cz, c2000-2017 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.kurzy.cz/forex/slovník-pojmu/margin-call/>
- (9) PATRIA ONLINE. Zpravodajství. *PATRIA ONLINE* [online]. Patria Online, c1997-2017 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/zpravodajstvi/2628203/tri-zpusoby-obchodovani-pomoci-klouzavych-prumeru.html>

- (10) FOREX-KNOWHOW.CZ. *Forex-knowhow.cz* [online]. forex-knowhow.cz, c2017 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.forex-knowhow.cz/kompletni-forex-manual/zaklady-obchodovani-na-forexu/stop-loss>
- (11) REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3671-6.
- (12) MARKETS.COM. *Markets.com* [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: <https://www.markets.com/cs/education/forex-education/forex-market-players>
- (13) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXstreet.cz* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/cast-5-obchodni-hodiny-forexu-.html>
- (14) FOREX FACTORY. *Forexfactory.com* [online]. Forex Factory, c2017 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.forexfactory.com/calendar.php>
- (15) LYNX. *Lynxbroker.cz* [online]. Praha: LYNX B.V, 2017 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.lynxbroker.cz/vzdelavani/market-maker-vs-ecn-broker/>
- (16) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXstreet.cz* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/zakladni-typy-fx-brokeru.html>
- (17) GRAHAM, Benjamin a Jason ZWEIG. *Intelligentní investor*. Praha: Grada, 2007. Investice. ISBN 978-80-247-1792-0.
- (18) TOMASINI, Emilio. *Trading systems: anew approach to system development and portfolio optimisation*. Petersfield: Harriman House, 2009. ISBN 978-1-905641-79-6.
- (19) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXSTREET.CZ* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/11-cast--vyber-fx-brokera.html>

- (20) CYPRUS SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. *Cysec.gov.cy* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.cysec.gov.cy/en-GB/entities/investment-firms/cypriot/>
- (21) EMISSIONS-EUETS.COM. *Emissions-euets.com* [online]. 2017 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.emissions-euets.com/internal-electricity-market-glossary/527-dealing-on-own-account>
- (22) TYL, Tomáš. *10 způsobů, jak se (ne)nechat připravit o peníze*. Praha: Grada, 2013. Osobní a rodinné finance. ISBN 978-80-247-4467-4.
- (23) TRHY.MESEC. *Trhy.mesec.cz* [online]. Internet Info, 2017 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <https://trhy.mesec.cz/clanky/mate-miliony-a-nevite-kam-s-nimi-aneb-zpoved-brokera/>
- (24) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXstreet.cz* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/tym-axiory-europe-kdo-tvori-protistranu-vasim-obchodem.html>
- (25) FXSTREET.CZ: Svět obchodování na forexu. *FXstreet.cz* [online]. FXstreet.cz, c2009-2017 [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/pozitivni-skluz-pravaferova-trzni-realizace-obchodu.html>
- (26) FOREX ONLINE [online]. [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://blog.forexsrovnac.cz/osobnosti/citaty-o-financich/>
- (27) PURPLE TRADING S.R.O. *O Purple Trading a Purple Technology*. Brno: Purple Trading s.r.o., 2017.
- (28) STRATEGIE [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.purple-zone.com/strategies>
- (29) PURPLE TRADING. *Co je MetaTrader 4?* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <https://www.purple-trading.com/cs/platformy/metatrader4/>

(30) *EASY EXPERT FOREX* [online]. c2010-2013 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z:
<http://www.easyexpertforex.com/backtesting-optimization.html>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Členění finančního trhu podle základních druhů finančních investičních instrumentů	16
Obr. 2: Obchodní časy v hlavních světových centrech.....	20
Obr. 3: Gap	21
Obr. 4: Forex Factory, ekonomický kalendář	22
Obr. 5: Zleva Bar chart a zprava Candlestick chart.....	26
Obr. 6: Typy obchodních příkazů	27
Obr. 7: Relative Strength Index	29
Obr. 8: Moving average	30
Obr. 9: Relative Strength Index	30
Obr. 10: Ukázka položky Dealing on Own Account na stránkách CySEC	35
Obr. 11: Fondy v Purple Zone	39
Obr. 12: MetaTrader 4	41
Obr. 13: Centrum historie v MetaTrader 4	43
Obr. 14: Vstupní podmínky pro buy	44
Obr. 15: Vstupní podmínky pro sell	45
Obr. 16: Tester strategií	46
Obr. 17: Backtest základní myšlenky	46
Obr. 18: Vložení parametrů optimalizace.....	48
Obr. 19: První optimalizace Stop Lossu a Take Profitu	48
Obr. 20: Graf optimalizace	49
Obr. 21: In-sample analýza.....	50
Obr. 22: Out-of-sample analýza.....	51
Obr. 23: Out-of-sample období od 01.01.2014 od 30.05.2017.....	52

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: In-sample období od 01.01.2015 do 01.01.2016	49
Tab. 2: Out-of-sample období od 01.01.2016 do 30.05.2017.....	51
Tab. 3: Out-of-sample období od 01.01.2014 od 30.05.2017.....	52